

ENSKILDA VÄGAR

ALLMÄN ARBETSBESKRIVNING

- 1. GEMENSAMMA ARBETEN**
- 2. FÖRBEREDANDE ARBETEN**
- 3. FÖRSTÄRKNING AV UNDERGRUND**
- 4. DRÄNERINGSARBETEN**
- 5. SCHAKTNING OCH FYLLNING**
- 6. ÖVERBYGGNADSARBETEN**
- 7. UTRUSTNING, ANORDNINGAR OCH
AVSLUTANDE ARBETE**
- 8. BROBYGGNADSARBETEN**

08
TVH



87 643

DEL II B ENSKILDA VÄGAR, ALLMÄN ARBETSBEKRIVNING

1. GEMENSAMMA ARBETEN	
1.0 Allmänt	7
1.1 Arbetsskedenas tidsindelning	7
1.2 Arbetsmetoder	7
1.3 Skydd i arbete	7
1.4 Mättningsarbeten	7
1.40 Allmänt	7
1.41 Nivåfixpunkter	8
1.42 Vägens mittlinje	8
1.43 Utsättning av vägområde för röjning	8
1.44 Utsättning av väg för schaktning, bankfyllning och dränering	8
1.45 Utsättning för anläggande av överbyggnad	10
1.46 Utsättning av anslutningar, broar mm.	10
2. FÖRBEREDANDE ARBETEN	
2.1 Rivning, flyttning och skydd	11
2.2 Röjning	11
2.21 Röjning av vegetation	11
2.211 Avverkning	11
2.212 Röjning av hyggesavfall	11
2.22 Röjning av ytskikt samt formning och packning av undergrund	11
2.221 Avtagning av ytskikt	11
2.222 Formning och packning av undergrund	13
2.3 Vinterbyggande	13
3. FÖRSTÄRKNING AV UNDERGRUND	
3.0 Allmänt	14
3.1 Bädd av okvistade granstammar	14
3.2 Bädd av kvistade stammar	14
3.3 Rustbädd	14
3.4 Rismatta	15
3.5 Fiberduk	15
3.6 Armerat tyg	15
3.7 Vinterbyggande	15
4. DRÄNERINGSARBETEN	
4.0 Allmänt	16
4.1 Diken	16
4.10 Allmänt	16
4.11 Sido-, nack- och utfallsdiken	16
4.12 Rensning av åar och bäckar	17
4.13 Rensning av diken i samband med vägförbättring	17
4.14 Vinterbyggande	17
4.2 Trummor	17
4.21 Material	17
4.22 Grävning	18
4.23 Grundläggning	18
4.24 Montering och fogning av rör	20
4.25 Kringfyllning	20
4.26 Trummans ändar	21
4.27 Förnyande och förlängning av trummor	21
4.28 Vinterbyggande	22

5.	SCHAKTNING OCH FyllNING	
5.1	Bergsprängning och bankarbeten	27
5.10	Allmänt	27
5.11	Avtäckning av berg	27
5.12	Bergskärning	27
5.13	Fyllning med sprängsten	28
5.14	Vinterbyggande	28
5.2	Jordschaktning och bankarbeten	29
5.20	Allmänt	29
5.21	Jordschaktning	29
5.22	Bankarbeten	29
5.23	Grävning och fyllning vid urgrävning	31
5.24	Utspetsning	31
5.25	Fyllning mot brostöd	31
5.26	Schaktning, breddning och bank- arbeten på befintlig väg	33
5.261	Schaktning och fyllning på befintlig väg	33
5.262	Breddning av befintlig väg	33
5.263	Anslutning av befintlig väg till ny vägkonstruktion	35
6.	ÖVERBYGGNADSARBETEN	
6.0	Allmänt	
6.1	Överbyggnadsarbeten på ny väg	36
6.11	Filterskikt (isoleringslager)	36
6.12	Förstärknings- och bärlager	36
6.13	Slitlager	36
6.14	Vinterbyggande	37
6.15	Byggande av konstruktionslager	37
6.2	Överbyggnadsarbeten på befintlig väg	39
6.20	Allmänt	39
6.21	Filterskikt	40
6.22	Förstärknings- och bärlager	40
6.23	Bearbetning av befintlig beläggning och utläggning av nytt slitlager	40
6.24	Vinterbyggande	40
7.	UTRUSTNING, ANORDNINGAR OCH AVSLUTANDE ARBETE	
7.1	Räcken och kantpålar	41
7.2	Skyddsstängsel	44
7.3	Vägmärken	45
7.4	Beklädnader	46
7.5	Beskogning, skogsvård och planteringar	46
7.6	Miljövård och uppsnygning	46
8.	BROBYGGNADSARBETEN	48
	LITTERATURFÖRTECKNING	49

ANVÄNDA FÖRKORTNINGAR

LEV Lag om enskilda vägar
FEV Förordning om enskilda vägar
KomMb Ministeriets för kommunikationsväsendet och allmänna
arbeten beslut om byggande och underhåll av samt statsbidraget
för statsunderstödda enskilda vägar

Allmänt

Den allmänna arbetsbeskrivningen för enskilda vägar är avsedd att användas vid byggande av nya och vid underhåll av befintliga enskilda vägar samt vid övervakning av byggnadsbidragets användning. Arbetsbeskrivningarna gäller i första hand sådana enskilda vägar, för vilka erhållits stats- och/eller kommunalbidrag i enlighet med § 93-95 i lagen om enskilda vägar (LEV). Sådana är infartsvägar för fast bosättning eller vägar, som är av avsevärd betydelse för samfärdseln på orten.

I byggnadsarbetet följs alltid allmänna arbetsbeskrivningar, om inte något annat arbetssätt förutsättes i planen eller i den särskilda arbetsbeskrivningen. I arbetsbeskrivningen ges också rekommendationer angående lämpliga arbetsmetoder och maskiner för olika arbeten och arbetsskeden.

Arbetsbeskrivningarna kan också tillämpas på vägar, som varken erhåller statligt eller kommunalt bidrag för byggande. Arbetsbeskrivningarna kan också till tillämpliga delar användas för enskilda vägar, som byggs på basen av en anslutnings- och regleringsplan.

Om enskild väg efter förbättring ändras till allmän väg (vanligtvis till bygdeväg), följs vid byggandet väg- och vattenbyggnadsverkets allmänna arbetsbeskrivningar för väg- och brobyggnadsarbeten. Enskilda vägar inom område för plankorsning med järnväg byggs i enlighet med anvisningar som givits av järnvägsstyrelsen. Forststyrelsen och lantbruksstyrelsen har likaså gett egna anvisningar om skogsvägar och lantbruksvägar.

1. Gemensamma arbeten

1.0 Allmänt

Nedan behandlas gemensamma arbeten vid byggnads- och förbättringsprojekt samt andra allmänna omständigheter gällande arbetsplatsens organisering.

1.1 Arbetsskedenas tidsindelning

Byggnad eller förbättring av väg bör utföras vid sådan tidpunkt, att kostnaderna blir så låga som möjligt. Byggnadstiden bör vara tillräckligt lång så att arbetsskedena på rätt sätt kan avlösa varandra. Eventuella sysselsättningsvillkor i statsbidragsbeslut bör dock beaktas då tidtabellerna uppgörs.

Då tidtabell uppgörs för olika arbetsskeden bör dessutom beaktas den trafik, som markanvändningen invid vägen förorsakar, och som bör kunna garanteras också under pågående arbete.

Byggnad och förbättring av enskild väg kan i allmänhet inledas på sensommaren eller hösten efter det att statsbidragsbeslutet erhållits. Rövning och dränering av undergrunden inleds innan marken frusit. Schaktning och fyllning inleds då marken har frusit lätt. Skärning och formning av befintlig vägyta bör dock utföras då marken icke är frusen. Överbyggnadskikt kan göras också på vintern. Därvid färdigställs överbyggnaden slutgiltigt först följande sensommar eller höst i likhet med slitlagret.

1.2 Arbetsmetoder

Arbetsmetoder och -maskiner skall väljas på basen av lokala förhållanden, årstid, arbetets omfattning samt tillbudsstående maskiner så, att slutresultatet uppfyller uppställda kvalitetskrav och kostnaderna blir så låga som möjligt.

Vid val av arbetsmetod bör man fästa uppmärksamhet vid att de maskiner som används är så mångsidiga som möjligt, eftersom arbetsmängderna i allmänhet är små.

I de byggnadsanvisningar som ges nedan, ingår förslag angående de arbetsmetoder och maskiner, som lämpar sig för varje enskilt arbetsmoment. Förslagen är dock endast rekommendationer och deras lämplighet bör alltid övervägas på basen av lokala förhållanden.

1.3 Skydd i arbete

Följande bestämmelser och anvisningar gällande skydd i arbete bör följas:

- Lag om skydd i arbete (299/1958)
- Förordning om skydd av unga arbetstagare (508/1986)
- Förordning om explosiva varor (85/1980, 437/1982)
- Statsrådets beslut innefattande ordningsregler för byggnadsarbete (274/1969) jämte tillägg och ändringar
- Statsrådets beslut om ordningsregler för sprängnings- och brytningsarbete (410/1986)
- Förordning om laddare (409/1986)
- Handels- och industriministeriets beslut om explosiva varor (130/1980, 438/1982)
- Anvisningar för byggarbetsplatsers sociala utrymmen; Arbetarskyddsstyrelsens säkerhetsföreskrifter (30:1/1975)
- Arbetssäkerheten i grus- och jordtag; Arbetarskyddsstyrelsens cirkulär 3/1978

1.4 Mätningsarbeten

1.40 Allmänt

Mättningsarbete skall utföras av yrkeskunnig arbetskraft. Mättningsutrustningen skall vara i gott skick.

Avsikten med arbetsplatsmätningar är att mäta och utsätta väg eller annan konstruktion i terrängen så, att varje arbetsskede kan utföras med tillräcklig noggrannhet.

De data som behövs vid mätningarna ges i planen. I motsatt fall måste tilläggsberäkningar på basen av planen utföras vid mättningsarbetet.

Vägen bör utsättas i terrängen på ett sådant sätt, att märkena kan bestå under

arbetet men att de inte i onödan stör arbetet.

Om överbyggnaden göres på vintern, bör tjällyftningens inverkan beaktas. Under arbetets gång bör man försäkra sig om att överbyggnadsskiktens tjocklek är tillräcklig.

1.41 Nivåfixpunkter

Nivåfixpunkter (höjdfixpunkter) som byggts i samband med planering och byggande bör skyddas med klart synliga märken så, att de inte skadas under arbetets gång. Vid behov bör nivåfixpunkters höjdsposition kontrolleras under arbetet. Noggrannheten hos nivåfixpunkter, som byggs under byggnadsarbetet, bör uppfylla kraven i planeringsanvisningarna /21/.

1.42 Vägens mittlinje

Vägens mittlinje utsätts i terrängen i enlighet med planen. Beroende på mätningssplanen utsätts vägen antingen från tangentlinjer eller polygontåg. Utsättning sker vanligen från tangentlinjer då det gäller enskilda vägar.

Tangentlinjernas vinkelpunkt utsätts i terrängen i samband med planeringen. Ifall någon vinkelpunkt har utplånats, kan den utsättas på nytt med hjälp av de mått som anges i planen.

Vägens mittlinje utsätts i allmänhet med 20 meters mellanrum. På raka avsnitt i slät terräng kan avståndet ökas till 40 meter. Mittlinjepålarna säkerställs med hjälp av två pålar utanför arbetsområdet. På dessa utmärks sektion och avstånd till mittlinjen. Sålunda kan mittlinjen lätt utsättas på nytt.

Noggrannare anvisningar om utsättning från polygontåg ges i väg- och vattenbyggnadsverkets allmänna arbetsbeskrivning för vägbyggnadsarbeten /16/.

1.43 Utsättning av vägområde för röjning

Gräns för röjningsområde utsätts vid behov på så sätt, att avverkning ej sker utöver det nödvändiga. I allmänhet röjs hela vägområdet. Röjningsområdet framgår av tvärsektionen, som ingår i planen.

1.44 Utsättning av väg för schaktning, bankfyllning och dränering

Utsättning för schaktnings- och fyllningsarbeten bör ske så, att tillräcklig noggrannhet kan uppnås med de maskiner och arbetsmetoder som kommer till användning. På valet av utsättningsmetod inverkar arbetsledningens och maskinförarnas erfarenhet, maskinernas arbetsätt, terrängen m.fl. omständigheter.

Av höjdflukter bör alltid framgå för vilket ändamål de är utsatta.

Höjdflukter utsätts i allmänhet så, att balanslinjen (BL) utgör referenslinje. Flukterna placeras i allmänhet högre eller lägre än referenslinjen så, att höjddifferensen utgör ett jämt mått (t.ex. $n \times 0,5$ m). Höjdflukterna kan i mån av möjlighet fästas vid de pålar som mittlinjen bundits vid.

Höjdflukter för låga skärningar och bankar placeras utanför vägområdet så att de kan bestå under hela arbetstiden (fig. 1 och 2). Skärningssläntens krön och bankens nedre kant kan vid behov utsättas i terrängen. Dessutom kan släntskivor användas.

Höjdflukter utsätts i allmänhet med 20 meters mellanrum. I jämn terräng kan avståndet ökas. Siktlinjen bör ligga i vägens tvärriktning. I vägkurvor med terrasslutning utsätts separata höjdflukter för vägens högra och vänstra kant. Höjdflukter kan alternativt utsättas i enlighet med terrasslutningen (jfr fig. 3).

I djupa skärningar placeras flukterna i brytningspunkterna på skärningens botten (fig. 1). Siktnings sker härvid såväl i vägens längd- som tvärriktning. Flukter utsätts i takt med arbetets framskridande. I djupa skärningar bör dessutom alltid släntskivor användas.

Höjdflukter för höga bankar placeras bakom arbetspunkten. Släntens krön och nedre kant utsätts.

Höjdflukter för dikesarbeten placeras utanför dikeslinjen. Vid låga skärningar och bankar kan dikesflukterna fästas i samma stolpar som flukterna för skärnings- och bankfyllningsarbetena (se fig. 1 och 2).

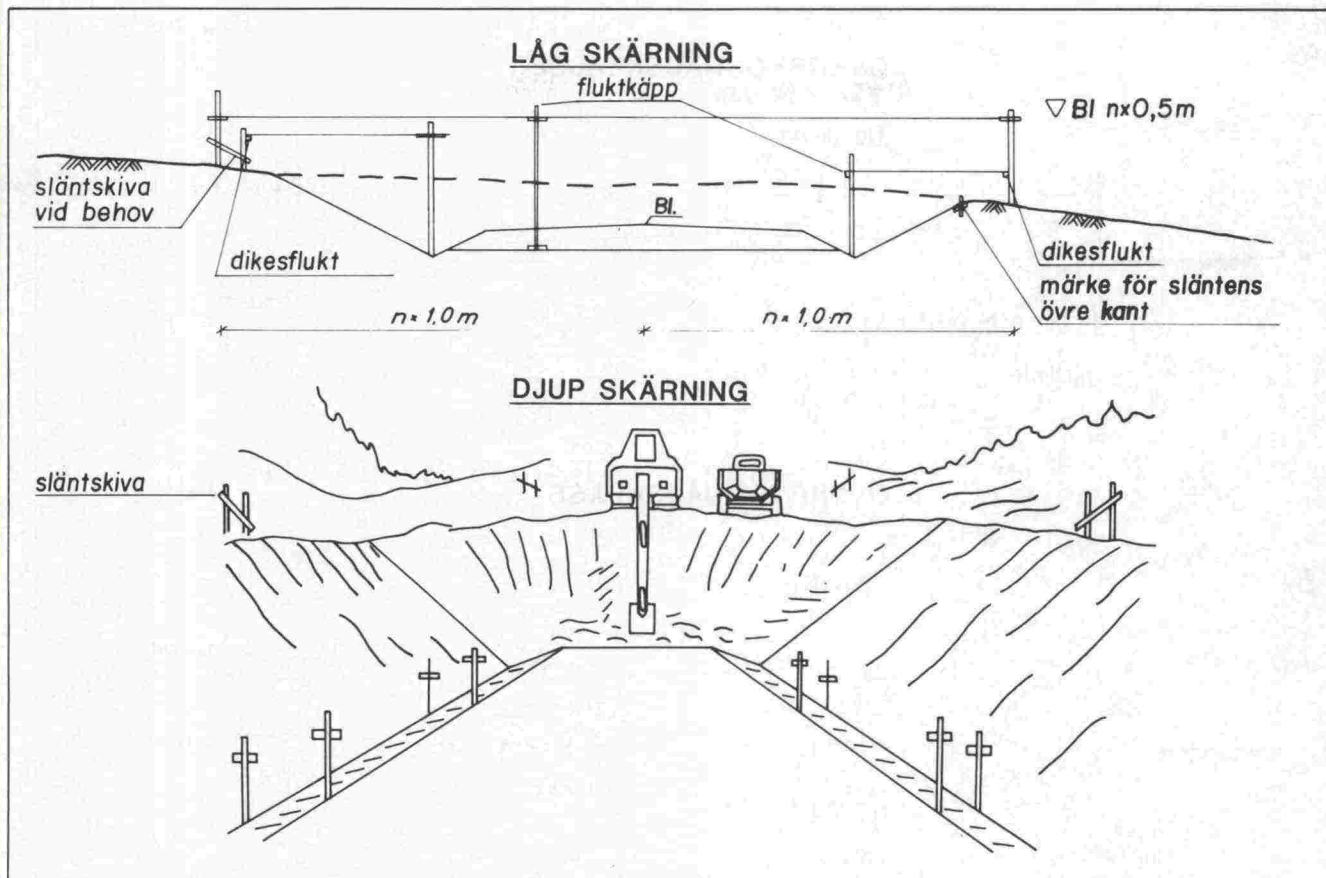


Fig. 1.
Utsättning av höjdflukter för schaktningsarbete

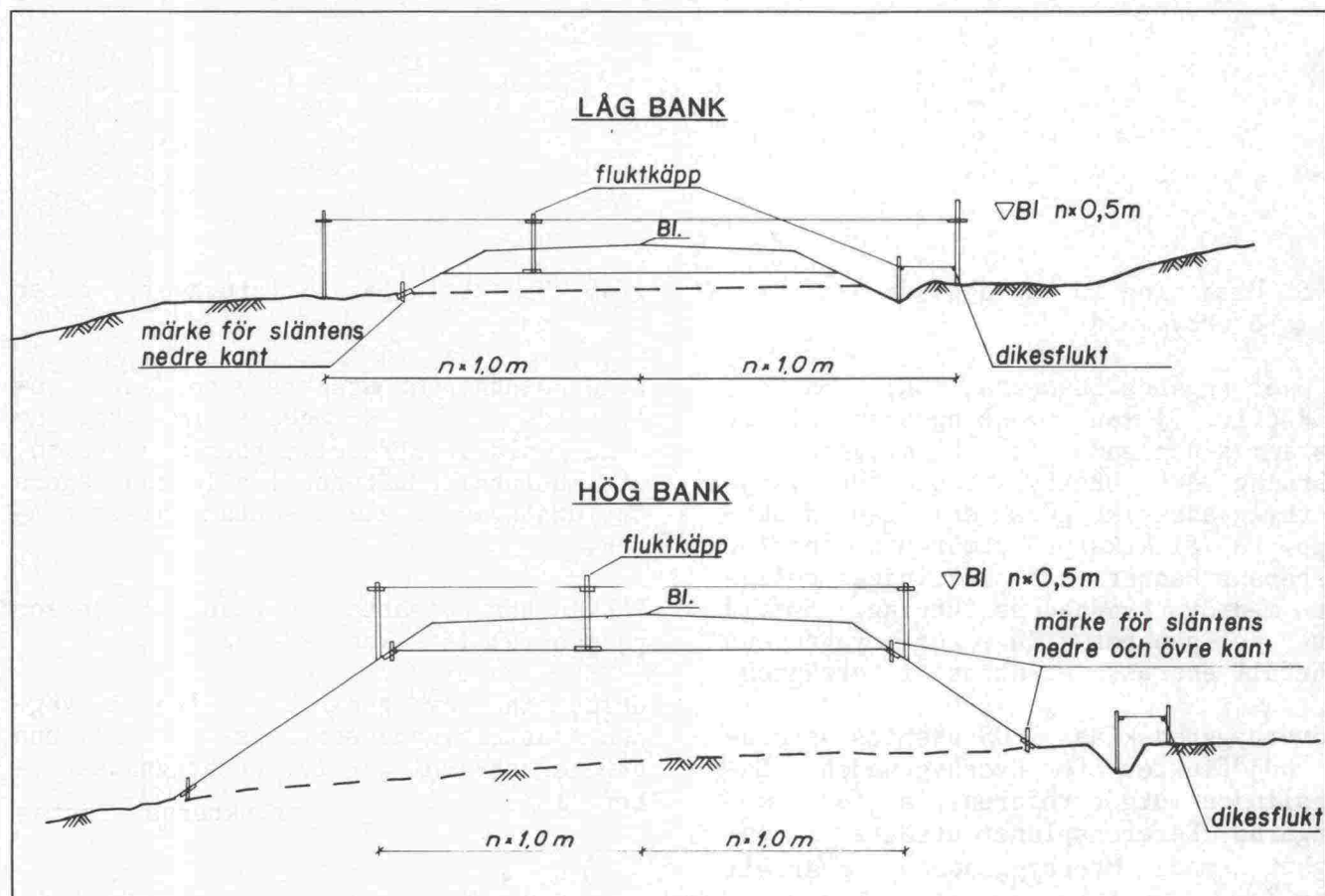


Fig. 2.
Utsättning av höjdflukter för bankfyllning

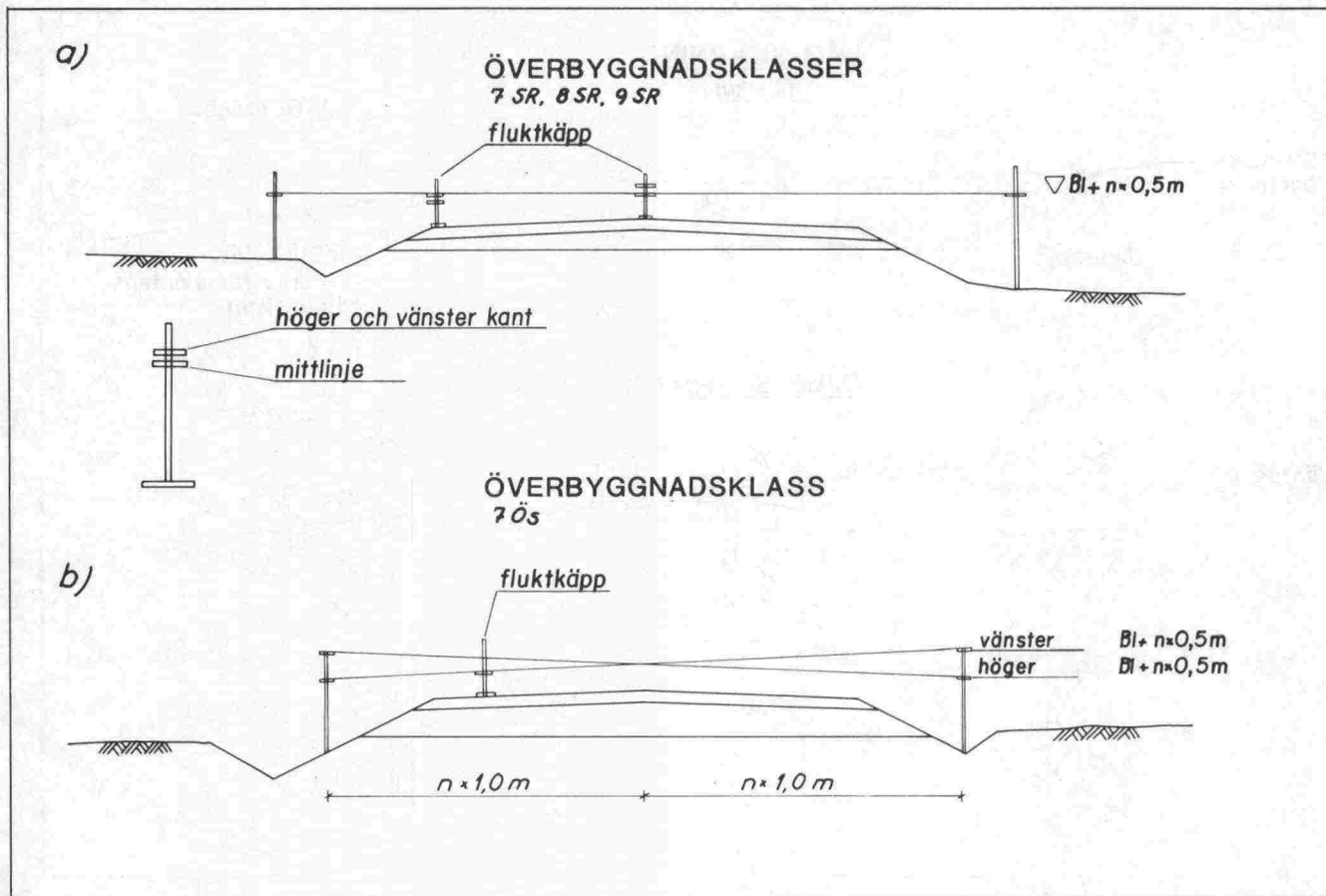


Fig. 3.
Utsättning av höjdflukter för överbyggnad

1.45 Utsättning för anläggande av överbyggnad

I överbyggnadsklasserna 7 SR, 8 SR och 9 SR (fig. 3) kan överbyggnadens nivåer bestämmas utgående från höjdflukter för skärning och bankfyllning. För varje överbyggnadsskikt görs en egen fluktkäpp. På fluktkäppen utmärks nivåer för körbanans kanter och mittlinje i enlighet med överbyggnadens lutning. Härvid bör de punkter där överbyggnadens tvärfall ändras, utsättas i terrängen.

I överbyggnadsklass 7 ÖS utsätts separata höjdflukter för överbyggnaden. Balanslinjen utgör referensplan för mätningarna. Referensplanet utsätts i enlighet med överbyggnadens tvärfall (fig.3).

1.46 Utsättning av anslutningar, broar mm.

Plananslutningar utsätts i terrängen enligt de mått som ges i typritningar eller plan. Speciellt bör man beakta, att anslutningsbågarna i allmänna vägars anslutningar skall utsättas enligt planen.

Räcken bör utsättas noggrannt, eftersom gjorda fel lätt kan skönjas.

Utsättning av broar behandlas i väg- och vattenbyggnadsstyrelsens allmänna arbetsbeskrivningar för brobyggnadsarbeten /13/.

2. Förberedande

2.1 Rivning, flyttning och skydd

I rivning ingår rivning av byggnader och konstruktioner som måste avlägsnas p.g.a. byggnads- eller förbättringsarbete, förintande eller upplagring av avfall samt uppstädning av rivningsplatsen.

I flyttning ingår, förutom rivning av konstruktioner och anordningar, också återuppbyggnad enligt planen eller på plats som överenskommes under arbetet.

I skyddande ingår skyddande av konstruktioner och anordningar p.g.a. byggnads- eller förbättringsarbetet enligt planen eller på sätt som överenskommes under arbetet.

Läget för konstruktioner och anordningar inom arbetets verkningsområde (luftledningar, jordkablar, vattenledningar, avlopp, hushållsbrunnar, täckdiken, byggnader o.s.v.) har utretts i samband med planeringen. Härvid har också överenskommelse gjorts om erforderliga rivnings-, flyttnings- eller skyddsåtgärder samt om vem som utför åtgärderna och hur kostnaderna fördelas (se del II A punkt 1.3).

Innan byggnadsarbetet inleds förrättas syn tillsammans med anordningarnas ägare varvid erforderliga rivnings-, flyttnings- och skyddsåtgärder slutgiltigt preciseras och överenskommelse görs om åtgärdernas tidtabell. Härvid görs också slutgiltig överenskommelse om hur åtgärdernas kostnader skall fördelas.

Under rivnings-, flyttnings- och skyddningsarbete bör man vid behov kontakta ägarna av ifrågavarande anordningar och konstruktioner.

2.2 Rövning

2.21 Rövning av vegetation

2.211 Avverkning

I allmänhet avverkar markägarna själva gagnvirket. Man bör i god tid komma överens med markägarna om avverkningen,

så att tillräcklig tid för tillvaratagandet erhålles. Den förmånligaste tidpunkten för avverkning är vintern före vägbyggnadsarbetena inleds.

I allmänhet fälls alla träd inom vägområdet. Vid behov utmärks röjningsområdets bredd i terrängen (se punkt 1.43).

2.212 Rövning av hyggesavfall

Hyggesavfallsmängden är i allmänhet så liten, att separat rövning inte behövs. Avfallet skuffas ihop i högar i samband med rövning av ytskiktet. Avfallet behandlas enligt anvisningarna under punkt 2.221.

2.22 Rövning av ytskikt samt formning och packning av undergrund

2.221 Avtagning av ytskikt

I rövning av ytskikt ingår avlägsnande av stubbar, tuvor, ytstenar och stenblock samt undervegetation och ytjord inom vägområdet. Däri ingår också borttransportering eller nedgrävning av rövningssavfall som ej duger till vägkonstruktionen samt behandling och användning av sådant avfall som är användbart i konstruktioner t.ex. stenar och stenblock.

Vid rövning av ytskikt bör man undvika onödig flyttning av jordmassor. Om undervegetationen och ytjordsskiktet är tunt ($< 0,15$ m), behövs i allmänhet inte någon omfattande rövning med bandschaktare eller motsvarande, utan stenar, stenblock och tuvor avlägsnas med grävmaskin eller hjulschaktare.

På bankavsnitt skall stubbar, tuvor och vid behov undervegetation samt ytjord borttagas. Synliga ytstenar och stenblock bör söndras eller borttagas så, att de inte tränger igenom överbyggnaden eller medför ojämnheter i vägytan, då vägen har satt sig och packats.

Rövning utförs, då stenar, stubbar och tuvor ligger närmare vägytan än vad som anges i tabell 1.

Om avståndet till vägytan är större än värdena i tabell 1, bör

- i överbyggnadsklasserna 7 ÖS och 7 SR stenar större än 1,0 m söndras eller avlägsnas till utspetsningsdjupet (se fig. 4), om bankmaterialet och/eller undergrunden är tjälfarlig
- stenar över 2 m borttagas eller söndras under bank, ifall de inte i huvudsak täcks av jord. Också stenar mindre än 2,0 m bör borttagas eller söndras, om de försvårar anläggande av banken.

Tabell 1.
Röjning av bankavsnitt

Överbyggnads- klass	Avstånd till vägytan (m)	
	Stubbar ($\phi < 0,25$ m), tuvor	Ytstenar ($\phi \geq 0,5$ m) och block samt stora stubbar ($\phi \geq 0,25$)
7 ÖS	1,0 m	1,3 m
7 SR, 7 SOP	0,8 m	1,0 m
8 SR	0,5 m	0,5 m
9 SR	0,3 m	0,5 m

Om vägen grundlägges på svag mark, får inte undervegetation och det bundna yt-lagret borttagas, ifall inte arbetsbeskrivningen det förutsätter.

Om det i skärning eller urgrävning finns massor som kan användas i bank eller överbyggnad, bör humus och undervegetation som täcker mineraljordarterna borttagas så att de inte uppblandas med konstruktionsmaterial. Om schaktningsmassorna används till ändtippad bank, kan undervegetationens och ytskiktets avtagning göras mindre noggrannt, varvid de orena schaktningsmassorna dels kan användas som fyllning i de undre delarna av minst 5 m höga bankar och dels som släntfyllning.

Matjorden avtages från vägområdet och lagras för kommande beklädnadsarbeten, ifall så anges i planen.

Ytskikt kan röjas på följande sätt:

- Ytskiktet skuffas ihop i högar på vägområdet med bandschaktare och lastas med hjullastare på lastbilar.
- Ytskiktet skuffas ihop och lastas med bandschaktare.
- Ytskiktet röjs och lastas med hydraulisk grävmaskin.
- Ytskiktet röjs tillsammans med hyggesavfall med hjälp av hydraulisk grävmaskin och nedgräves.

Vid nedgrävning begravs det röjningsavfall, som uppstår vid röjning av ytskikt, och smärre trädbestånd i schakt invid vägen. Schaktet bör förläggas utanför den teoretiska slänt, som har lutningen 1:1,5 (se fig. 5). Röjningsresterna packas t.ex. med schaktare och ovanpå utbredd ett 0,20 m tjockt jordlager. Den jord som erhålles ur schaktet används t.ex. i bank.

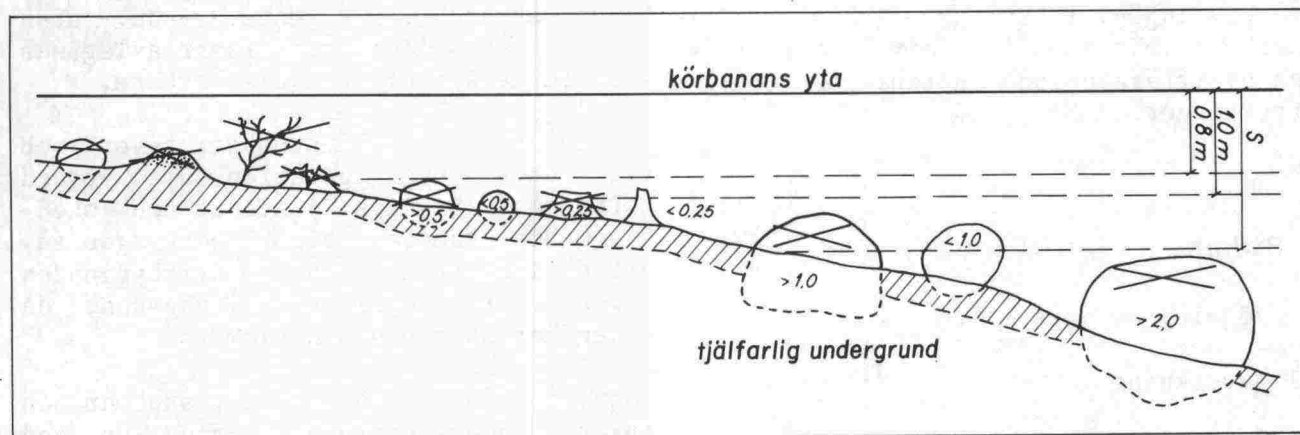


Fig. 4.
Exempel på röjning under bank i överbyggnadsklass 7 SR.
Undergrunden är tjälfarlig

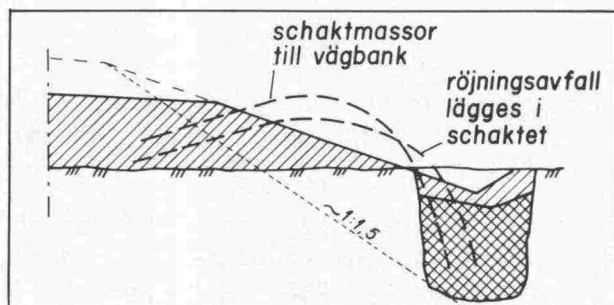


Fig. 5.
Nedgrävning av röjningsavfall invid vägen

2.222 Formning och packning av undergrund

Avsikten med formning och packning av undergrund (underbyggnad) är att åstadkomma en jämn grund för vägkonstruktionerna med hänsyn till bärighet och sättningsegenskaper.

Gropar som uppstår vid röjning av stenar och stubbar fylls med närliggande jord.



Fig. 6.
På undergrund med dålig bärighet kvar lämnas mindre träd samt det bundna ytskiktet under vägbank för att förstärka undergrundens bärighet

Vid formning och packning av grunden följs de anvisningar som ges under punkt 5 (Schaktning och bankfyllning).

2.3 Vinterbyggande

För att inte arbetets slutliga kvalitet skall försvagas vid vinterbyggande, bör följande omständigheter beaktas:

- Eftersom snö utgör en naturlig och god värmeisolering, bör snöröjning ske i takt med arbetets framskridande, så att marken fryser i så liten utsträckning som möjligt. Därför bör också packning av snön undvikas.
- Formning och packning av botten bör i allmänhet utföras då marken icke är frusen samt under torrperioder.
- Byggande av arbetsplatsvägar på tjälfarlig undergrund under den blivande körbanan bör undvikas, om man inte kan försäkra sig om, att undergrundens frysning till ett stort djup inte kommer att skada konstruktionerna.



Fig. 7.
Röjning av väggrunden med stor band-schaktare. Samma maskin kan också utföra schaktningsarbetena, ifall massorna förflyttas en kort sträcka

3. Förstärkning av undergrund

3.0 Allmänt

Förstärkningsarbeten utförs för att öka eller säkerställa vägens stabilitet samt för att förhindra eller utjämna efter-sättningar.

Man bör sträva till att bygga mjukmarks-avsnitt i början av arbetet, så att de hinner packas och sätta sig innan vägen färdigställs.

I dessa anvisningar behandlas förstärkning av grunden med hjälp av bäddar samt användning av fiberduk och armerade tyger. Beträffande övriga grundförstärkningsarbeten följs väg- och vattenbyggnadsverkets allmänna arbetsbeskrivning för vägbyggnadsarbeten /16/.

Bäddarnas läge och typ anges i planen. Före byggnadsarbetena inleds bör man dock utreda, om bädden kan byggas enligt planen eller om planen bör revideras.

Befintliga bäddar breddas och förlängs i enlighet med därför särskilt uppgjord plan.

3.1 Bädd av okvistade granstammar

Bädden görs av granar. Under vägytan och på en bredd av 2 m under slänterna får inte användas stammar vilkas diameter är mindre än 100 mm. Avståndet mellan stammar i samma varv skall vara 0,5 m. Stammarna kvistas endast till den del det är nödvändigt, så att stammarna får stöd av undergrunden och av varandra. Stammarna radas med topparna utåt symmetriskt i kors i två varv så, att de bildar en vinkel på 45° - 60° i förhållande till vägens mittlinje, varvid vinkeln mellan stammarna i de olika varven blir 90° - 120° .

Kvistarna mellan och under stammarna garanterar i allmänhet en tillräcklig styvhet i bädden. Stammarna bör ligga på varandra i korsningspunkterna. Därför måste korsningspunkterna ofta kilas eller täljas. Stammarna fästs vid varandra i minst varannan korsningspunkt med slagbultar eller spikar av betongstål.

Vid skarvar bör stammarna gå minst 2 m omlott. Invid varandra liggande skarvar bör undvikas.

Bädden bör sträcka sig utanför körbanans kant lika långt som vägbanken är hög, ifall inte annat anges i arbetsbeskrivningen.

Stammarna bör vara så långa som möjligt och om möjligt åtminstone likamed hälften av bäddens bredd, så att alltför många försvagande skarvar kan undvikas.

För att förhindra förmultning täcks bädden med fuktbevarande jord t.ex. finkornig morän eller på kärr t.ex. med rå torv.

3.2 Bädd av kvistade stammar

Bädden görs av helt kvistade barrträdsstammar. Arbetet utförs i enlighet med principerna i punkt 3.1 men stammarna bör spikas i varje korsningspunkt.

3.3 Rustbädd

En gles rustbädd byggs av barrträdsstammar så, att underslag utläggs med 2 m mellanrum i vägens längdriktning. Underslagen skall till sin toppdiameter vara minst 75 mm och längden minst 7 m. De utläggs så, att topp- och rotändor alternerar och att skarvar inte råkar bredvid varandra. Ovanpå underslagen radas kvistade stammar i vägens tvärriktning med 0,5 m mellanrum så att topp- och rotända alternerar. Stammarna bör vara så tjocka, att det under körbanan inte förekommer stammar med en mindre diameter än 100 mm. Rustbädden bör sträcka sig utanför körbanan lika långt som vägbanken är hög. Stammarna bör täckas med fuktbevarande jord (se punkt 3.1).

En tät rustbädd görs genom att rada stammar bredvid varandra ovanpå underslagen så att en enhetlig bädd uppstår.

3.4 Rismatta

En rismatta görs av små träd. Allehanda trämaterial såsom smågranar, ris och ruskor som ihopsamlats på röjningsområdet radas kors och tvärs om vartannat till en enhetlig matta. Mattan bör bära en mans vikt och packad vara ca 0,15-0,20 m tjock.

3.5 Fiberduk

På mjuk undergrund av lera, silt eller morän kan fiberduk utbredas för att förhindra att materialen sammanblandas eller för att ersätta filterskikt, om användning av sand inte är ändamålsenligt ur bärighets- eller kostnadssynpunkt. Fiberduk kan medföra väsentliga arbetstekniska fördelar också om undergrunden lätt störs.

I tabell 2 ges en riktgivande bruksklassificering av fiberduk för olika användningsändamål (STF-GEO).

Tabell 2.
Fiberdukars bruksklassificering

Bruksklass tillämpas vid vägbyggnadsarbeten	Erforderligt poängantal
1. Vid sekundär användning t.ex underlag för gräsbeklädnad	99,9
2. För att skilja naturjordarter från varandra	100,0 - 140,0
3. För att skilja krossgrus eller makadam från jordarter	140,1 - 220,0
4. För att skilja osorterad sprängsten från jordarter	220,1 -

Fiberduk bör lagras på torrt underlag skyddad för solljus och regn. Tyget får inte, då det utbretts, exponeras för sol under längre tid än en vecka.

Fiberduken utbreds i allmänhet i vägens längdriktning. Utbredningen påbörjas i vägbottnens lägre belägna kant. Duken överlappas minst 0,5 m.

Om vägen också kommer att trafikeras av lastbilar eller arbetsmaskiner, bör ovanpå fiberduken utbredas förstärkningslagermaterial. I allmänhet räcker ett packat grus- eller krossgrusskikt på 0,2 - 0,3 m.

Fiberduk kan också användas som filter under sprängstensskiktet. Största kornstorlek mot duken är 0,6 m.

Duken bör sträcka sig 2 - 3 m utanför det egentliga svagmarksområdet och belastas med jord i dukens bägge ändar innan fyllnadsjorden utbreds på duken.

3.6 Armerat tyg

För förstärkning av undergrunden kan speciella armerade tyger eller nät användas. Arbetet utföres enligt särskild plan.

3.7 Vinterbyggande

Bäddar kan byggas under vintern. Däremot får bank icke göras, innan snö eller is har borttagits. Den underblivande jorden får inte vara frusen med undantag av ett tunt stelnat ytskikt.

4. Dräneringsarbeten

4.0 Allmänt

Då dräneringsarbetena utföres i ett så tidigt skede av arbetet som möjligt, är vägområdet redan från arbetets första början ändamålsenligt dränerat och arbetstida skador och olägenheter som förorsakas av dag- och grundvatten kan undvikas.

Vid dräneringsarbetena bör man beakta de förändringar som vägarbetet medför i omgivningens dränering. Härvid bör man om möjligt tillse, att dränerings-systemet eller dräneringsmöjligheterna inte försämras inom de områden vägarbetet påverkar. Före arbetet inleds och efter det att arbetet färdigställts bör man utreda dräneringens inverkan på såväl övriga konstruktioner som grundvattenförhållandena. Före jordbyggnadsarbetena inleds bör man vid behov mäta vattennivån och undersöka vattenkvaliteten i närliggande brunnar.

De användbara överskottsmassor, som uppstår vid dräneringsarbetena inom vägområdet, bör användas för utjämning av undergrund av motsvarande kvalitet samt till bankar. Massor som ej kan användas i konstruktioner bör man i första hand använda för olika slag av formning, beklädnad och för att minska släntlutningar.

Överenskommelse om utfallsdiken och rör utanför vägområdet bör alltid på förhand göras med markägarna. Vid behov utreds markägarens andel av dräneringsarbetenas arbetskostnader och det framtida underhållet.

Vid grävning och rensning av utfallsdiken bör man beakta, att underhållet enligt vattenlagen åligger den, som utnyttjar diket. Rensande av utfallsdike på stort avstånd från väg är sålunda inte nödvändigtvis väghållarens skyldighet.

De överskottsmassor som uppstår vid grävning av utfallsdike utanför vägområdet tillhör markägaren.

Planenliga och sådana skyddsåtgärder och beklädnader, som under arbetet konstaterats vara nödvändiga, utföres samtidigt med dräneringsarbetena.

4.1 Diken

4.10 Allmänt

Diken som kommer till användning vid dränering av väg är sidodiken, nackdiken, utfallsdiken och eventuella naturliga fåror.

Grävningsarbetenas noggrannhet bör vara sådan, att slänterna inte har synbart störande ojämnheter och att fåran i genomsnitt uppfyller planens dimensionering. Dikesbotten får inte ligga högre än den planerade nivån.

4.11 Sido-, nack- och utfallsdiken

Dikena göres i enlighet med planen. Smärre ändringar kan ännu göras under byggnadstiden. Dessa bör dock uppfylla de allmänna principerna i planeringsanvisningarna.

Det är i allmänhet fördelaktigast att gräva sidodikena i ett så tidigt skede som möjligt. I skärningar görs sidodikena i samband med schaktningsarbetet. Sidodiken vid bankar göres vid en tidpunkt som beaktar eventuell vattenfyllning av dikena under arbetet, dikesmassornas eventuella användning vid slänthyllning samt eventuella rörelser i undergrunden.

Nackdikena anges i allmänhet i planen, men det slutliga behovet och läget måste ofta avgöras under arbetet.

Nackdiken behöver inte vara djupare än 0,2 - 0,3 m och botten inte bredare än vad ifrågavarande arbetsmetod kräver.

Sidodiken vid skärning utföres med samma arbetsmaskin som det egentliga schaktningsarbetet. Sidodiken vid bank samt utfallsdiken utföres med hydraulisk grävmaskin eller traktorgrävmaskin. Grävningen kan antingen ske från sidan eller från banken.

Överskottsmassor lastas på transportfordon. Dikesmassor kan utbredas med en mindre bandschaktare eller med en fyrhjulsdreven hjultraktor med schaktblad.

4.12 Rensning av åar och bäckar

Byggande av bro, trumma eller bank i samband med vägarbete kan medföra att naturliga fåror inom vägområdet måste flyttas. Arbetet utförs i enlighet med planen med beaktande av eventuella stipulationer i vattendomstolens tillstånd.

4.13 Rensning av diken i samband med vägförbättring

I samband med förbättring av väg rensas diken i enlighet med planen. Vid arbetet bör man dock tillse, att de åtgärder som angetts i planen motsvarar rådande förhållanden. Behövliga ändringar i planen göres i enlighet med principerna i planeringsanvisningarna /21/.

I rensning och grävning av sidodiken ingår förutom det egentliga grävningsarbetet också utjämning av slänter samt lastning av överskottsmassor på transportfordon. I det fall att vägen inte breddas är det ofta fördelaktigt att gräva sidodikena först efter det att konstruktionslagren brettats ut. Härvid kan grävmassorna åtminstone i viss mån direkt användas som fyllning i inner-slänten. För att förbättra vägbottnens bärighet på vattensjuk mark bör dock dräneringsarbetena utföras före konstruktionslagren anläggs.

Då dike måste flyttas på grund av vägbreddning och då befintligt dike blir under körbana, fylls det befintliga diket med grundjord upptill markytan. Om sidodike på grund av utrymmesbrist inte får plats, kan det befintliga diket användas som täckdike på en kort sträcka (högst 30 m). Det befintliga diket fylls då med vattengenomsläppligt grus.

För rensning och grävning av sidodike lämpar sig hydrauliska grävmaskiner, traktorgrävmaskiner, vägghyvlar, hjullastare samt olika typer av dikesplogar. Med grävmaskin eller traktorgrävmaskin utförs grävningen antingen från sidan eller från bank.

4.14 Vinterbyggande

Grävning av diken kan i allmänhet utföras på vintern. Om dikets dimensioner på grund av vinterbyggandet märkbart avviker från de givna, bör de lösryckta ställena och rasingarna lappas sedan marken tinat.

Ifall dikesmassor skall användas i bank eller konstruktionsskikt bör snö och is avlägsnas före grävningsarbetet.

4.2 Trummor

4.21 Material

Trumma kan vara av betong, stål eller plast. Betongrör tillverkas i fyra olika hållfasthetsklasser (A,B,C och D). På enskilda vägar används i allmänhet trummor av klass A eller rör av motsvarande kvalitet. Kvalitetskrav för betongrör ges i publikationen /2/.

PEH-plaströr kan användas som trummor. I allmänhet används hållfasthetsklass T. Plaströr bör uppfylla kvalitetskraven i publikationen /6/.

Av stålrör lämpar sig spiralfalsade korrugerade rör bäst för enskilda vägar. Rörens hållfasthet beror av skivans tjocklek. Dessutom finns spiralsvetsade stålrör samt korrugerade rör av två eller flere skivor att tillgå.

Stålrörens duglighet som trummor bör utredas före användningen. Vid val och montering av stålrörstrummor bör tillverkarens anvisningar följas.

Trummateriel väljes i enlighet med planen. Om trummaterialet inte anges i planen, väljes materialet i enlighet med principerna i planeringsanvisningarna /21/.

Täckdjupen för olika typer av trummor bör uppfylla värdena i tabell 3.

Tabell 3.

Täckdjup för olika typer av trummor. På tungt trafikerande enskilda vägar används vid behov samma täckdjup som på allmänna vägar /16/. I överbyggnadsklass 9 SR kan värdena för anslutningstrummor tillämpas

Typ av trumma, hållfasthetsklass och skivtjocklek	Rördiameter d (mm)	Tillåtet täckdjup (m)	
		Huvudväg	Anslutning
Betong, hållfasthetsklass A	300...(1800)	0,6... 6,0	$\geq 0,4$
Betong, hållfasthetsklass B1	225...(1800)	$\geq 0,4$	$\geq 0,2$
Betong, hållfasthetsklass C1	225...(1800)	$\geq 0,3$	-
Betong, hållfasthetsklass D1	225...(1800)	$\geq 0,2$	-
Korrugerat spiralfalsat stålrör 2			
- skivtjocklek 1,5 mm	< 800	$\geq 0,5$	$\geq 0,3$
- skivtjocklek 2,0 mm	< 800	$\geq 0,3$	$\geq 0,3^1$
Plast, T	200...630	$\geq 0,4$	$\geq 0,3$
Plast, E	200...630	$\geq 0,3$	$\geq 0,3$

1 Används i allmänhet ej.

2 Vid stålrör, vilkas storlek är ≥ 800 mm, tillämpas av tillverkaren rekommenderade eller i planeringsanvisningarna för allmänna vägar /15/ angivna täckdjup.

4.22 Grävning

Schakt för trumma utföres enligt typritningar om inte annat anges i arbetsritningarna. Typritningarna visas i fig. 14 - 20 (se p. 4.23 och 4.25).

Då man vid grävning närmar sig den planerade nivån för trumschaktets botten, bör arbetet i synnerhet i finkorniga jordarter utföras försiktigt och noggrannt, så att markgrunden under trummans grundläggning inte störs och att botten blir så slät som möjligt.

Om trumma anläggs djupt eller om förhållandena annars är ofördelaktiga, bör schaktet stödas och torrläggas. Beträffande uppstöttade schakt följes väg- och vattenbyggnadsverkets allmänna arbetsbeskrivning för vägbyggnadsarbeten /16/. Vid speciellt svåra grävnings- och grundläggningsförhållanden bör för arbetsmetoden införskaffas planerarens godkännande.

Grävmassor får inte läggas invid schakt så, att slänternas stabilitet riskeras.

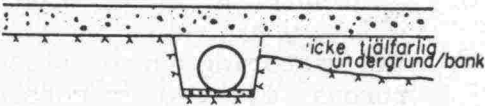
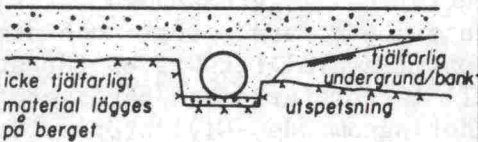
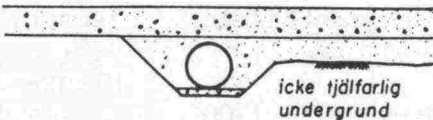
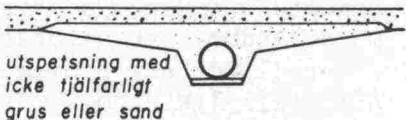

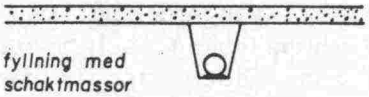
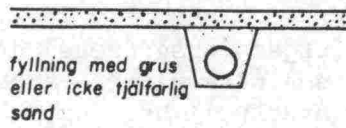
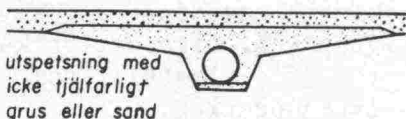

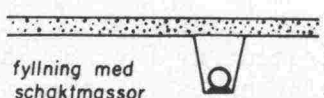

Trumschakt och dess utspetsningar grävs

med hydraulisk grävmaskin eller traktorgrävmaskin. Arbetsmaskinen bör väljas så, att samma maskin också lämpar sig för anläggande av grusbädd, rörmontering och fyllningsarbeten. En traktorgrävmaskin lämpar sig i allmänhet för montering av mindre rör (se fig. 13).

4.23 Grundläggning

Vid val av grundläggningssätt för trumma bör undergrundens bärighet och tjälfärlighet samt sättet för utförande av trummans kringfyllning beaktas. Fig. 8 anger trummors grundläggnings- och kringfyllningssätt. Trumma grundläggs enligt typritningarna i fig. 14 - 20, ifall inte separat arbetsritning för trumman har uppgjorts.

Också dubbla trummor grundläggs enligt principerna i fig. 14 - 20, om inte separat arbetsritning har uppgjorts. Avståndet mellan trummorna bör vara åtminstone 0,3 m, så att kringfyllningen mellan trummorna kan packas. Mindre bräddavlopp (≤ 200) kan förläggas i kringfyllningen utan särskild grundläggning.

UNDERGRUND	GRUNDLÄGGNINGSSÄTT OCH KRINGFYLLNING	
I BERG	1  icke tjälfarlig undergrund/bank	2  icke tjälfarligt material lägges på berget tjälfarlig undergrund/bank utspetsning
II ICKE TJÄLFARLIG UNDERGRUND	 icke tjälfarlig undergrund	
III TJÄLFARLIG UNDERGRUND	1  utspetsning med icke tjälfarligt grus eller sand	2  trumman kringfylls med grus, resterande fyllning utföres med schaktmassor
	3  fyllning med schaktmassor	4  fyllning med grus eller icke tjälfarlig sand
IV SVAG UNDERGRUND	1  utspetsning med icke tjälfarligt grus eller sand	2  trumman kringfylls med grus, resterande fyllning utföres med schaktmassor
	3  fyllning med schaktmassor	4  fyllning med grus eller icke tjälfarlig sand

1) Indexen (1,2,3,4) hänvisar till de konstruktionsalternativ, som ges i planeringsanvisningarna /21/. Där ges också tillämpningsdirektiv.

Fig. 8.
Grundläggning och kringfyllning av trummor

Vid grävningsarbete bör man försäkra sig om att grundläggningsförhållandena överensstämmer med planen. Eventuella avvikelser bör beaktas vid grundläggningen.

Stenmaterialet i grusbädden (utjämningsgruset) bör vara grovt och åtminstone uppfylla kvalitetskraven för stenmaterial i förstärknings/bärlager (fig 29, graderingsområde C1). Största kornstorlek i materialet får vara högst hälften av grusbäddens tjocklek, dock högst 100 mm. Beträffande anslutningstrummor kan man minska på grusbäddens tjocklek.

Om trummans diameter är större än 1200 mm, skall grusbädden packas med vibratorplatta i lager på högst 0,30 m. Schaktet bör hållas torrt under packningen.

Skadlig vattenströmmning under och bredvid rören skall förhindras med t.ex. ler- eller moränvallar. Vid behov skyddas grundläggningen av stora trummor med en diameter ≥ 1200 mm med spontad plankläggning i trummans ändar.

Grusbäddens (utjämningsgrusets) övre yta formas till den nivå planen anger med beaktande av eventuell höjning. Höjning görs enligt fig. 9 om inte annat anvisas i planen.

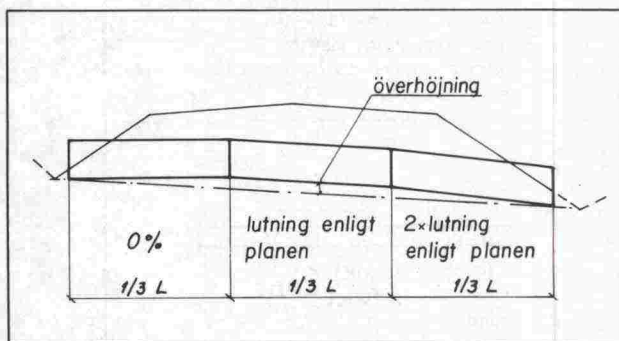


Fig. 9.
Överhöjning av trumma

4.24 Montering och fogning av rör

Monteringsnoggrannheten för trummans höjdläge är med beaktande av höjningen 0...+50 mm. Behovet av monteringsplankor under betongrör övervägs från fall till fall beroende på arbetssätt (bl.a. lyftutrustning).

Montering av betongrör påbörjas vid trummans lägre belägna ända. Om det inte finns särskilda ritningar över trumman, bör det första röret placeras så, att trummans ändar kan byggas enligt fig. 10 eller 11 samt att trummans båda ändar blir i stort sätt likadana.

Vid montering av rör placeras de falsade rören djupa fals motsröms. Trumrören monteras så, att fogen blir så tunn som möjligt. Fogarna behöver ej tätas. Rölfogarna täckes slutligen med plastsäckar eller minst 0,2 m breda takfiltsemsor.

Plast- och stålrör (spiralfalsade rör), vilkas diameter är < 800 mm, levereras i allmänhet till arbetsplatsen i färdiga längder. Plast- och stålrör monteras omsorgsfullt på grusbädd i rätt läge och stödes. Rören monteras så, att trummans ändar kan utföras enligt fig. 10 eller 11 och att trummans ändar i stort sätt blir likadana.

Stålrör med en diameter ≥ 800 mm samt stålrör av flere skivor ihopsätts och monteras i enlighet med tillverkarens anvisningar. Då man väljer metod för ihopsättande och montering av rören bör man fästa uppmärksamhet vid byggnadsplatsens förhållanden, arbetstidtabellen och tillbudsstående lyftanordningar.

Vid montering av trummor kan samma maskiner användas för såväl lyftning som grävning. Alternativt kan lyftning utföras med lastbil som är försedd med lyftanordning.

4.25 Kringfyllning

Olika sätt att utföra kringfyllning framgår av fig. 8. Sättet för kringfyllning anges i allmänhet i planen. Ifall kringfyllningssättet inte har bestämts, väljs det i enlighet med principerna i planeringsanvisningarna /21/.

Kringfyllning utförs enligt typritningarna i fig. 14 - 20, ifall inte särskild arbetsritning uppgjorts.

Också fyllning kring dubbla trummor kan utföras enligt principerna i typritningarna förutom kringfyllningssätten III 2 och IV 2 (fig. 17), som inte lämpar sig särskilt väl för dubbla trummor. Om särskild ritning har uppgjorts för dubbeltrumma, utföres kringfyllningen enligt den.

Största kornstorlek vid fyllning kring betongrör är 100 mm. Vid fyllning kring plast- och stålrör är största kornstorlek 64 mm. Kravet gäller ett område om 300 mm kring röret.

Kringfyllningen utförs samtidigt på båda sidor om trumman och packas omsorgsfullt. Vid manuell stampning packas ett lager om högst 0,15 m i gången och vid maskinell packning 0,30 m i gången. Den maskinella packningen får inte vara alltför kraftig, om täckdjupet är under 0,5 m.

Arbetsplatstrafiken får inte ledas över trumman, om inte överkörningsstället uppfyller erforderlig minimifyllning. För arbetstiden kan ett tillfälligt överkörningsställe göras av grus.

Kringfyllning utföres med samma maskin som grävningsarbetet. Materialet för utspetsningskilarna utbredds med lätt band- eller hjulschaktare.

Packning av kringfyllning och utspetsningskilarna utförs med vibratorplatta.

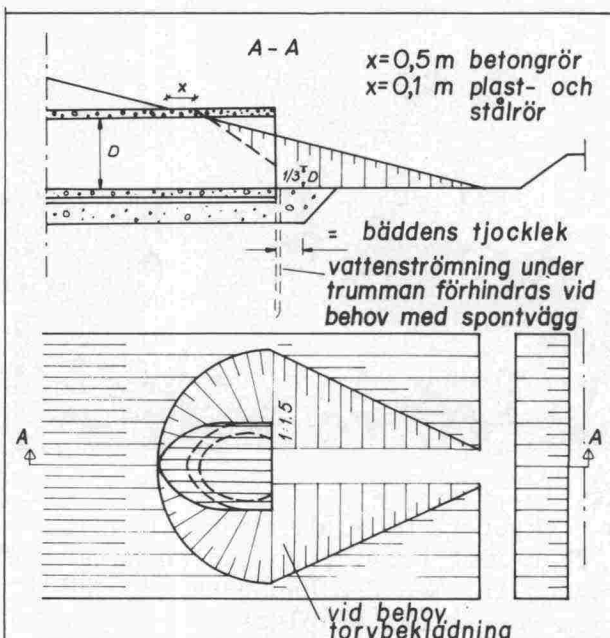


Fig. 10.
Grusbädd och spontvägg vid trumända

4.26 Trummans ändar

För att förhindra erosion och släntartade ras vid trumändarna förses de med behövliga stödkonstruktioner. Dessa utföres enligt särskilda ritningar eller fig. 10 och 11.

Av utseende- och trafiksäkerhetsskäl kan trumändarna vid behov snedskäras. Trummor av stål och plast snedskärs till släntens lutning. Snedskärningen för betongrör är 1:1,5, då $d < 1400$ mm och 1:1 då $d \geq 1400$ mm.

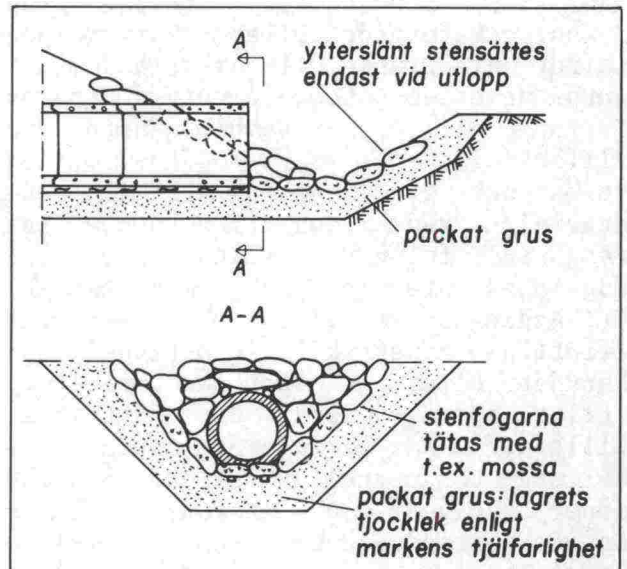


Fig. 11.
Trumända med stenbeklädning

4.27 Förnyande och förlängning av trummor

I samband med förbättring av väg repareras trummor i enlighet med de åtgärder som anges i planen. Under arbetets gång bör man dock för varje trumma utreda om den i planen angivna åtgärden motsvarar rådande förhållanden. Vid behov bör den i planen föreslagna åtgärden revideras i enlighet med principerna i planeringsanvisningarna /21/.

Trummorna förnyas i enlighet med anvisningarna för byggande av trummor (punkterna 4.21 - 4.26).

Vid grundläggning och kringfyllning av trummor som förlänges följes principerna i fig. 14 - 20. Om grundläggnings- och kringfyllningssätt inte anges i planen, väljer man arbetssätt enligt principerna i planeringsanvisningarna /21/.

Förlängning av betongrör och trummor av korrugerade rör inbegriper samma arbetsskeden som byggande av nya trummor. Om den gamla trumman skadats av tjäle, bör skadorna repareras före förlängningen och trumman skyddas mot förnyade skador. På förlängningsplatsen grävs trumschakt samt grusbädd anläggs och vid behov används monteringsplankor. För att eliminera ojämn sättning packas gruset omsorgsfullt invid förlängningen. Rören monteras och fogas varefter schaktet fylls.

Trummor av sten förlängs enligt planen. Förlängningen kan t.ex. göras av stenar från rivna stentrummor, stolpar från räcken, betongrör eller korrugerade stålrör eller speciellt för ändamålet gjutna armerade betongelement. I arbetet bör speciell uppmärksamhet fästas vid tillförlitligheten av fogarna mellan trumma och grundläggning så att inte material ur vägsikten eller vatten kan tränga in i fogen och slita loss förlängningen, varvid vägen kan skadas. Förlängningen skall fästas vid den befintliga konstruktionen antingen med skarvjärn eller på något annat tillförlitligt sätt. På lera, där sättningskillnaderna kan medföra att fogen öppnar sig, bör särskilda skyddskonstruktioner (krage) och fiberduk användas för att förhindra att vatten och skiktmaterial kan tränga in i fogen.



Fig. 12.
Grävning av sidodike från sidan med grävmaskin

En konstruktion av armerad betong förlängs i allmänhet med en motsvarande konstruktion. Förlängningsdelen fogas till den gamla konstruktionen. Härvid bör i allmänhet en reparationsplan uppgöras.

Förnyande av trummor i sidodike innefattar samma arbetsskeden som de övriga ovan beskrivna trumarbetena.

Under trumarbetet bör trafiken ledas förbi arbetsplatsen. Om någon lämplig omväg inte finns, bör man sträva till att lämna halva körbanan fri för trafik.

4.28 Vinterbyggande

Före fyllning skall snö och is omsorgsfullt avlägsnas från rörschaktet. Om schaktet gjorts i tjälfarlig mark, bör man också säkerställa, att inte schaktets botten, väggar eller utspetsningskilen är frusen. Man bör under arbetets gång med lämpliga skyddsåtgärder förhindra att schaktet fryser eller alternativt utföra arbetet så snabbt, att frysning icke hinner ske.

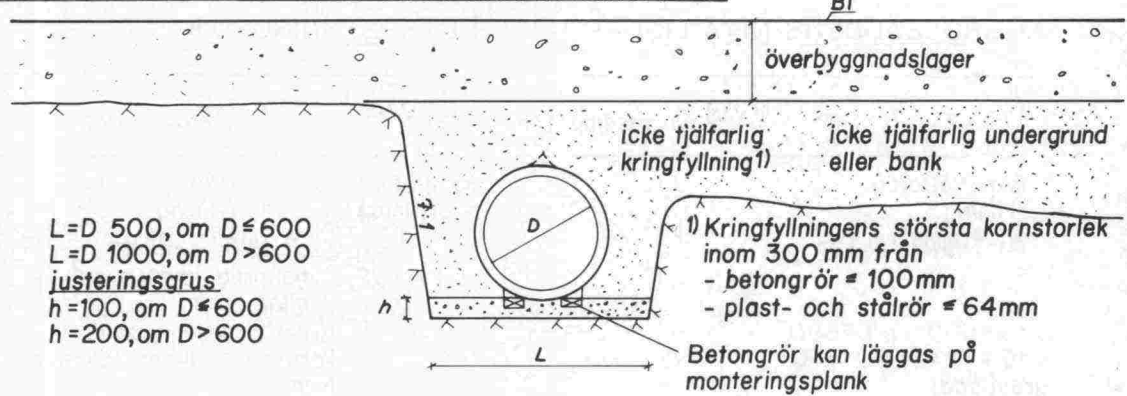
Vid fyllning av schakt får jorden inte innehålla snö, is eller frusna jordstycken.



Fig. 13.
En traktorgrävmaskin är för det mesta tillräckligt kraftig som universalgrävmaskin. Med den kan bl.a. mindre spiralrör lyftas på plats

I 1

BERGET TÄCKT AV ICKE TJÄLFARLIGT MATERIAL



I 2

BERGET TÄCKT AV TJÄLFARLIGT MATERIAL

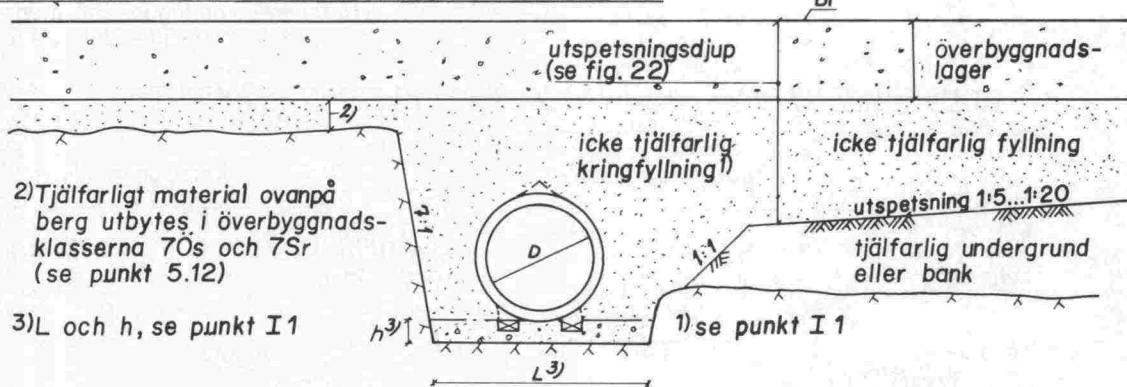


Fig. 14.

Grundläggning och kringfyllning

I 1 Icke tjälfarligt material på berg

I 2 Tjälfarligt material på berg

II

ICKE TJÄLFARLIG UNDERGRUND

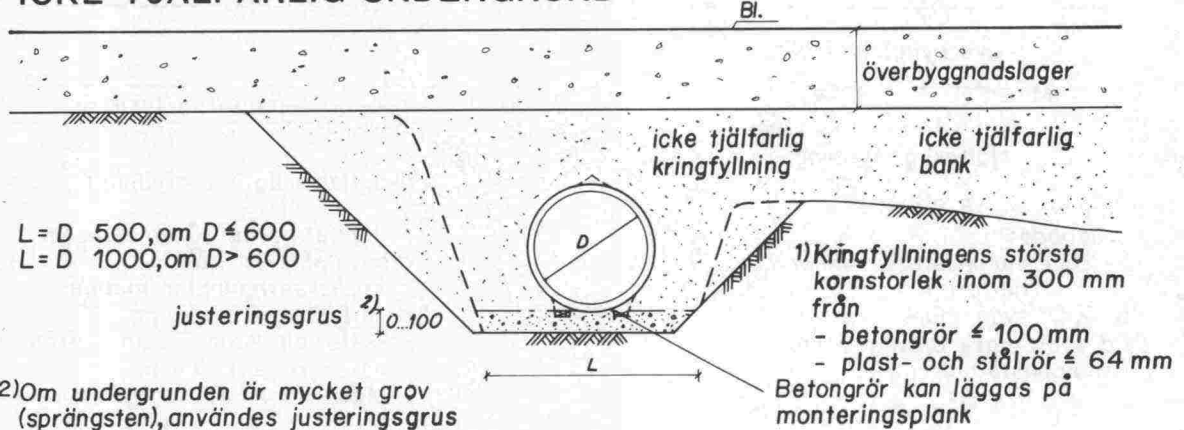


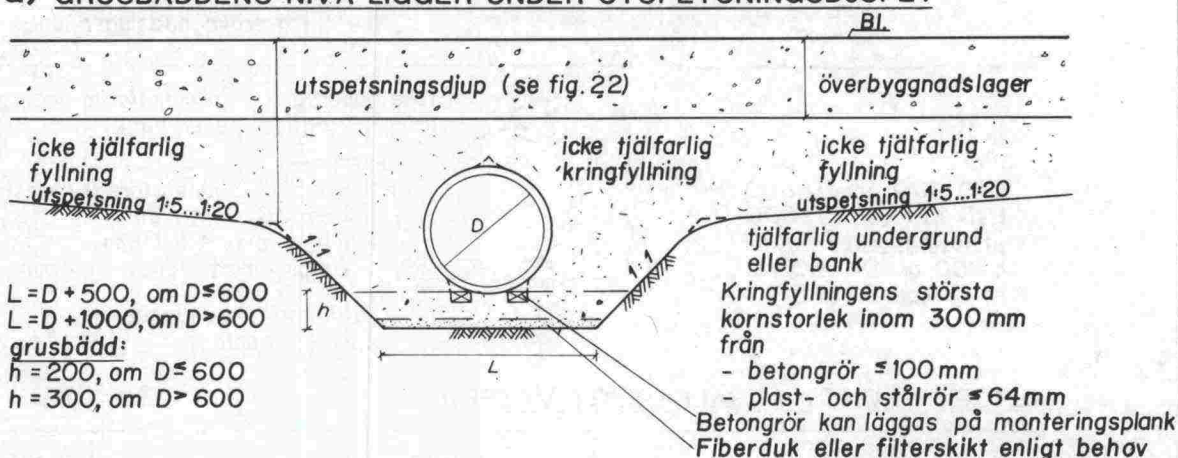
Fig. 15.

Grundläggning och kringfyllning

II Icke tjälfarlig undergrund

TJÄLFARLIG UNDERGRUND

a) GRUSBÄDDENS NIVÅ LIGGER UNDER UTSPETSNINGSDJUPET



b) GRUSBÄDDENS NIVÅ LIGGER ÖVER UTSPETSNINGSDJUPET

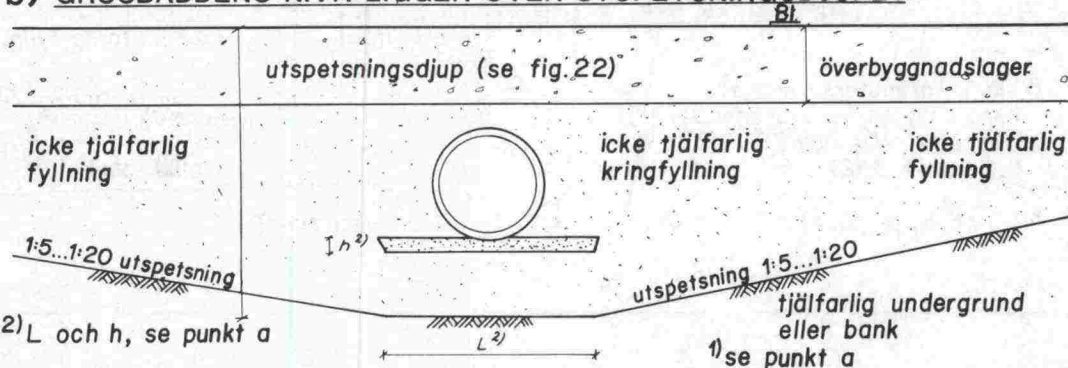


Fig. 16.

Grundläggning och kringfyllning

III 1 Tjälfarlig undergrund; utspetsningskil

TJÄLFARLIG UNDERGRUND OCH SVAG MARK

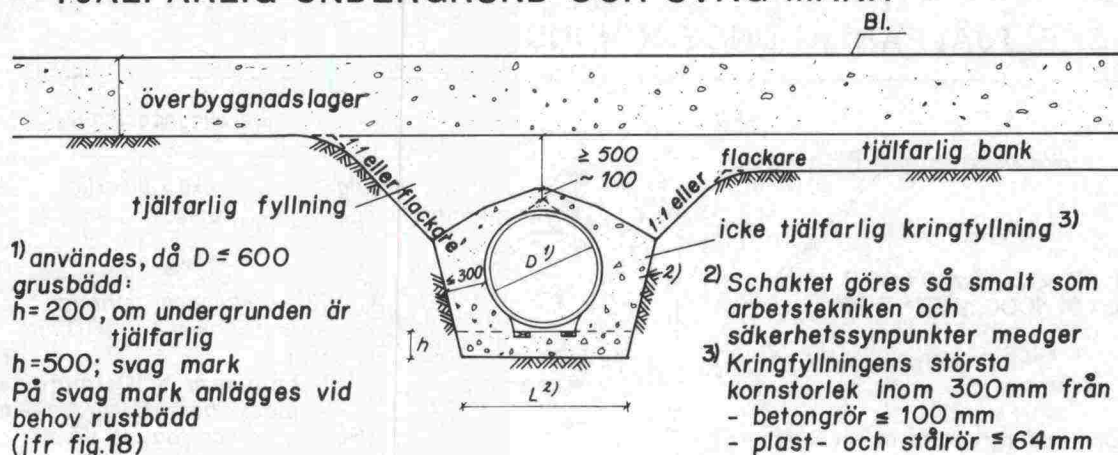


Fig. 17.

Grundläggning och kringfyllning

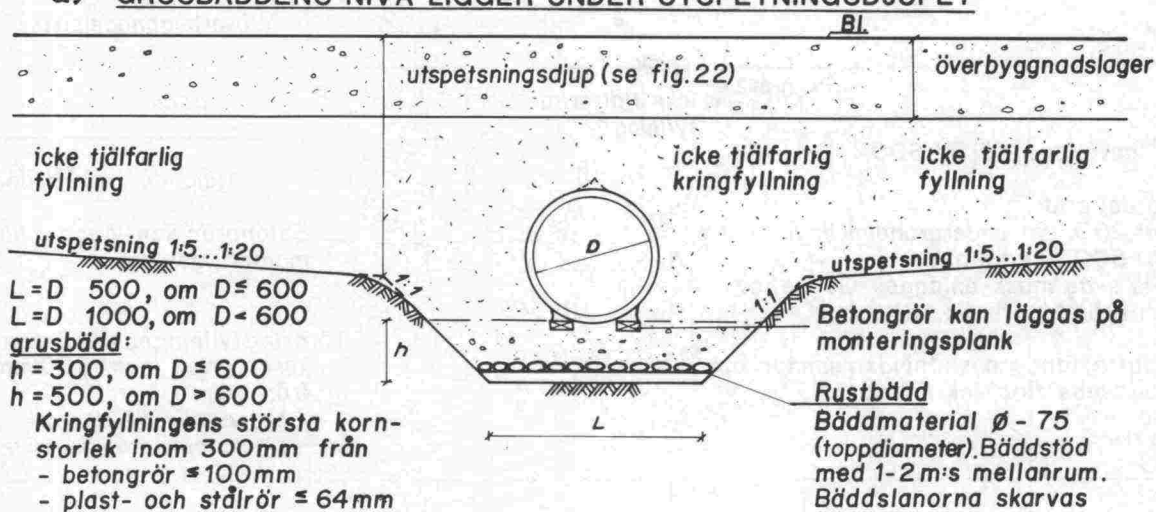
III 2 Tjälfarlig undergrund; kringfyllning med grus och resterande fyllning med grävmassor

IV 2 Svag mark; kringfyllning med grus och resterande fyllning med grävmassor

IV 1

SVAG MARK

a) GRUSBÄDDENS NIVÅ LIGGER UNDER UTSPETSNINGSDJUPET



b) GRUSBÄDDENS NIVÅ LIGGER ÖVER UTSPETSNINGSDJUPET

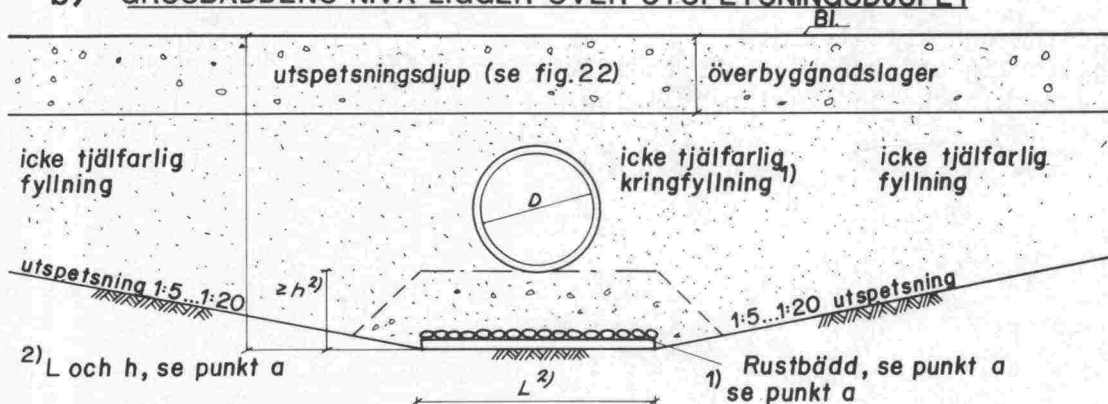


Fig. 18.
Grundläggning och kringfyllning
IV 1 Svag mark; utspetsningskil

III 3
IV 3

TJÄLFARLIG UNDERGRUND OCH SVAG MARK

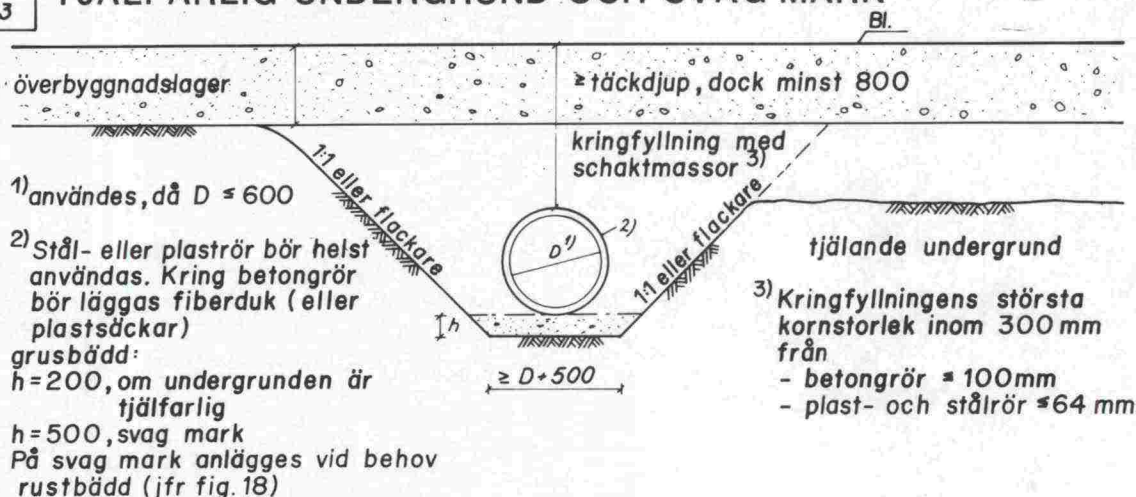


Fig. 19.
Grundläggning och kringfyllning
III 3 Tjälfarlig undergrund; kringfyllning med grävmassor
IV 3 Svag mark; kringfyllning med grävmassor

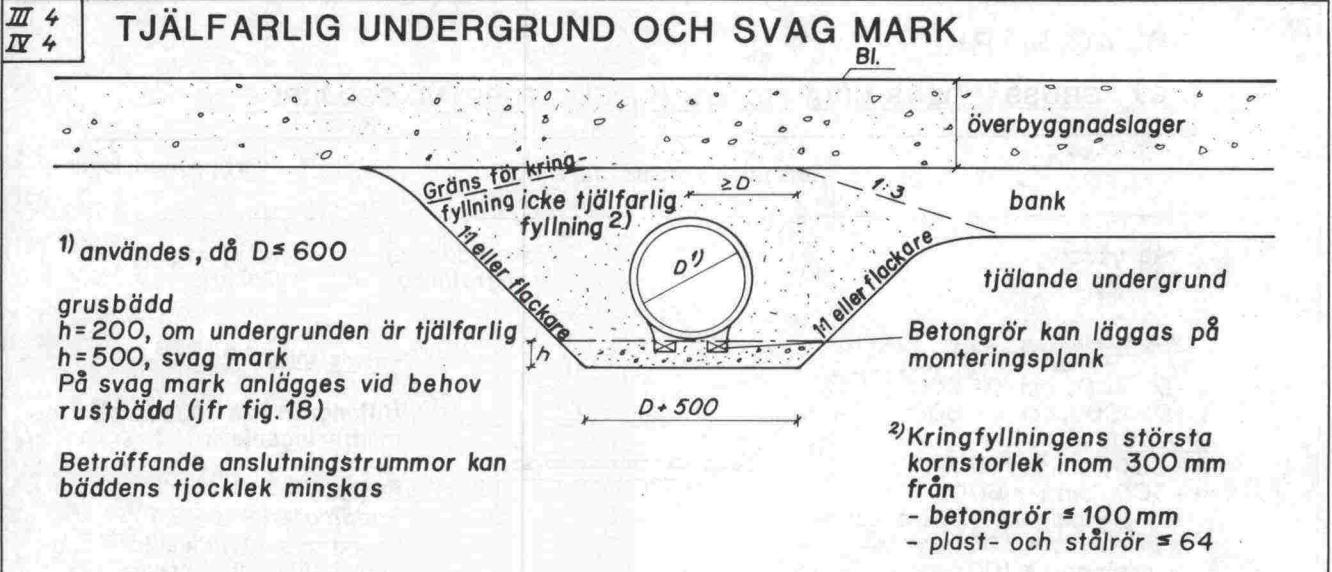


Fig. 20.

Grundläggning och kringfyllning

III 4 Tjälfarlig undergrund; icke tjälfarlig fyllning

IV 4 Svag mark; icke tjälfarlig fyllning

5. Schaktning och fyllning

5.1 Bergsprängning och bankarbeten

5.10 Allmänt

Vid byggande av enskilda vägar strävar man till att minska kostnaderna genom att undvika bergskärningar. Vid behov kan planen justeras (t.ex. höjning av balanslinjen) under arbetets gång, om man därvid kan undvika bergskärning. Vid justeringen bör man dock alltid beakta planeringsanvisningarnas /21/ krav angående frisikt, längd lutning, konstruktion och dränering.

Vid bergsprängning bör lagar, förordningar och ordningsregler angående dessa arbeten följas. För ledning och övervakning av sprängningsarbete bör utnämnas en därtill kompetent ledare, ifall det inte är frågan om ett obetydligt sprängningsarbete. Ledaren för sprängningsarbetet bör ha den kompetens för laddare, som arbetets art och omfattning kräver. Kompetenskrav för sprängningsarbetsledare definieras i ordningsreglerna för sprängnings- och brytningsarbeten.

Sprängningsarbetets säkerhet skall säkerställas genom uppgörande av arbetsplaner. Planer som krävs är bl.a. översiktsplan, utrymnings- och räddningsplan samt sprängningsplan. Kraven på arbetsplaner definieras i ordningsreglerna för sprängnings- och brytningsarbeten.

Före sprängningsarbetena inleds bör man i erforderlig grad inspektera närbelägna byggnader och konstruktioner för att utröna rådande situation. Vid dessa synförrättningar bör förutom de parter som deltar i arbetet också byggnadens eller konstruktionens ägare eller innehavare eller deras representanter samt vid behov representanter för kommunens byggnadsinspektion delta.

Efter sprängningsarbetena hålls eftersyn tillsammans med ägarna av till arbetsplatsen angränsande jordområden och byggnader. Vid förrättningen konstateras huruvida skador har uppkommit. Om så är fallet görs överenskommelse om hur skadorna skall ersättas.

5.11 Avtäckning av berg

Före sprängningsarbete inleds bör jordmaterial ovanpå berg avtas så noggrant, att det återstående jordmaterialet inte gör skärningsgrunden eller sprängstenskonstruktioner utförda av sprängsten tjälfarliga.

Jordmaterial på berg avtas maskinellt. Bergytan bör i huvudsak friläggas och löst jordmaterial får ställvis finnas högst 0,10 meter.

Vid branta, djupa bergskärningar bör bergytan friläggas minst 1,0 m utanför den teoretiska skärningsgränsen.

Efter brytningsarbetet bör berget vara rengjort minst 0,5 m mätt i vågrät riktning. Jordslänter ovanpå berg utföres med samma lutning som normala jordslänter och krönet avrundas.

Om bergsslänt bryts till samma lutning som jordslänt, behöver bergytan inte rengöras utöver skärningens bredd.

5.12 Bergskärning

Bergskärning bör planeras och utföras så, att skärningens vägg och botten uppfyller nedan angivna kvalitetskrav.

Då arbetet inleds bör man försäkra sig om, att skärningsslänterna med beaktande av trafiksäkerhetssynpunkter kan utföras med den lutning som anges i planen.

Bergskärningar brytes i lutningen 7:1. Grunda och korta bergskärningar kan brytas till samma lutning som jordskärningsslänter.

Om bergets söndrighet, förvittring eller någon annan faktor senare kan förorsaka skadliga släntras, bör slänten brytas till flackare lutning. Förstärkning av berg med bergbultar eller injektering utförs bara, om utrymmesbrist eller andra orsaker det kräver.

Den slutliga skärningsslänten bör sammanfalla med eller ligga utanför den teoretiska nivån sålunda att det inom den teoretiska nivån högst får förekomma upphöjningar på 0,3 m. Utåtriktad berglossning får inte äventyra bergets stabilitet.

I samband med lastning av sprängsten strävar man till att från skärningens väggar antingen manuellt eller maskinellt eller vid behov genom sprängning rensa allt sådant material, som framdeles kan falla ned.

Berget sprängs till ett sådant djup, att det kan avlägsnas till en nivå minst 0,05 m under färdig överbyggnad (bärlager). Borrningen bör sträcka sig minst 0,3 x maximiförhålllet under nämnda nivå. Då berget sprängts, bör botten rengöras noggrannt från tjälfarliga jordsubstanser och vid behov utjämnas. Utjämnung utförs med ren sprängsten, grus eller kross. Anvisningar angående jämnheten av underbyggnad gjord av sprängsten ges i punkt 5.13.

Kortare bergsavsnitt, som förekommer i jordskärningar av icke tjälfarlig jordgrund, schaktas ner till ett djup som motsvarar överbyggnadens tjocklek på intilliggande jordavsnitt.

Kortare bergsavsnitt på tjälfarlig undergrund i överbyggnadsklasserna 8 SR och 9 SR schaktas såsom ovan angivits. Dessutom byggs vid behov utspetsningar vid bergsavsnitt i enlighet med anvisningarna i punkt 5.24.

Smärre berg eller stora jordstenar eller block avlägsnas till det djup, som utspetsningen förutsätter i överbyggnadsklasserna 7 ÖS och 7 SR på tjälfarlig undergrund. Gropen fylls med intilliggande jordgrund och packas till samma täthet som omgivningen. Om det förekommer berg på en längre sträcka ovanför utspetsningsnivån, bör tjälfarligt material på berget utbytas mot icke tjälfarligt eller balanslinjen höjas eller sänkas så, att skiftning av jordmassor kan undvikas.

Diken sprängs i bergsskärning endast, om vatten måste ledas via skärningen.

De sprängs så, att det inte ovanom den teoretiska nivån enligt planen finns upphöjningar i berget.

Man bör sträva till att använda bergmassorna i vägens konstruktioner.

I punkt 7 ges anvisningar för stängsel vid höga bergsskärningar.

Vid bergsprängning används tryckluftsborr för borrar av hålen. Vid mindre sprängningar kan motordriven borr användas. Sprängstenen lastas med hydraulisk grävmaskin.

5.13 Fyllning med sprängsten

En tät bank av sprängsten som inte sätter sig kan åstadkommas av sprängsten som är så blandgraderad som möjligt. Sprängstensbankens övre yta kilas och utjämnas i stort sett i nivå med bärlagrets undre yta med mindre sprängsten eller grovt makadam och slutligen med kross.

En sprängstensbank ändtippas. Transport av sprängsten bör i mån av möjlighet anordnas så, att trafiken packar banken i hela dess bredd.

Beträffande sprängstensbankens nivå, bredd och form följs kvalitetskraven i punkt 5.22.

5.14 Vinterbyggande

Man bör sträva till att avta och vid behov frilägga de bergytor som skall sprängas medan marken icke är frusen.

Vid vinterarbete bör sprängning göras i små salvor. Lastning av sprängsten utföres så fort som möjligt, så att inte sprängstenen onödigt fryser eller täcks av snö. Hålen bör proppas för att förhindra att de fylls med snö eller is. De bör också utmärkas tydligt.

Utförande av sprängstensbank lämpar sig väl som vinterarbete. Om fyllning utföres på frusen undergrund, bör man bereda sig på att banken sätter sig då tjälen smälter. Bärlagret bör därvid byggas på underbyggnad som utjämnats på nytt.

5.2 Jordschaktning och bankarbeten

5.20 Allmänt

Omfattningen av skärnings- och bankarbeten bör för enskilda vägar vara så liten som möjligt och det material som behövs till bankar bör kunna erhållas ur närliggande skärningar. Man bör undvika att schakta jordmassor som inte duger till bankfyllning.

5.21 Jordschaktning

Före schaktningsarbete inleds bör erforderliga mättningsarbeten utföras enligt punkt 1.4. Røjning av grund utförs enligt punkt 2.2.

Schaktning bör förutom på eventuella mjukmarksavsnitt utföras så, att diken och slänter schaktas på samma gång. Då dikena utförs samtidigt med schaktningsarbetet underlättas skärningens dränering.

Vid schaktningsarbete bör man tillse, att släntens stabilitet inte äventyras p.g.a. onoggrannhet i arbetet.

I överbyggnadsklasserna 7 ÖS och 7 SR bör man vid tjälfarlig skärning försäkra sig om, att det inte finns berg eller stenblock närmare vägytan än utspetsningsnivån. Efter avlägsnande av stenblock bör skärningens botten utjämnas och packas (se punkt 5.22).

Vid tjälfarlig skärning, som innehåller mycket stenblock, kan man överväga att förstärka överbyggnaden i enlighet med tabell 18 i planeringsanvisningarna /21/ om grundvattenytan ligger ovanför utspetsningsnivån.

Kvalitetskrav för schaktningsarbete och anvisningar angående formning och packning av grunden ges i punkt 5.22.

Vid val av arbetsmaskiner och -metoder vid skärningsarbete bör man fästa uppmärksamhet vid schaktmassornas grävbarhet samt vid transportsträckan. Att skära och flytta massor med bandschaktare är lönsamt upp till ca 100 meter. Hjulschaktare kan användas för skärning och flyttning av massor ända upp till 300 m. Då transportavstånden är längre, schaktas och lastas massorna med grävmaskin. Massorna transporteras med

lastbil och/eller traktor.

5.22 Bankarbeten

Före bankarbetet inleds bör grunden bearbetas enligt punkt 2.2. Erforderliga flukter utsättes enligt punkt 1.4.

Som bankfyllning duger alla mineraljordarter (grus, sand, silt, samt grus-, sand- och siltmorän). Förhållandena (väder, årstid o.s.v.) kan dock försvåra användningen av fingraderad jord. Torv och gyttja får inte användas. Jordarternas användbarhet som bankmaterial kan bedömas på basen av fig. 21. De bästa materialen bör placeras i bankens övre del. På icke-tjälfarlig undergrund får inte användas tjälfarliga bankmaterial.

Vid fyllning av bank i vatten eller då massutsiftning utförs genom bankfyllning bör bankmassorna vara så grova som möjligt. Den finaste jordart som undantagsvis kan komma ifråga är sandmorän. Ifall man använder material av olika gradering i de delar av banken som ligger under vatten, placeras det grövsta materialet längs kanterna och det finare materialet i mitten.

Beträffande fyllning i vatten i överbyggnadsklass 7 ÖS följs väg- och vattenbyggnadsverkets allmänna arbetsbeskrivning /16/.

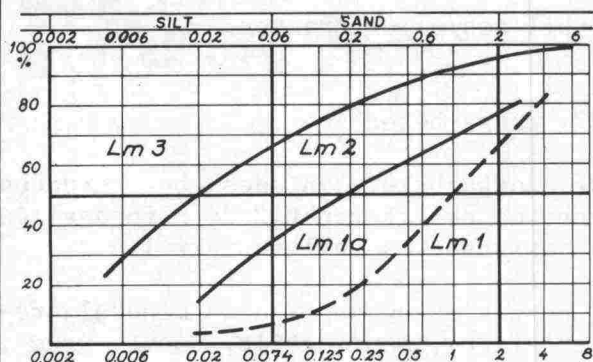
Material som inte duger till bank kan användas för att minska släntlutning. Vattnets utströmning ur bank bör säkerställas genom att man i slänten anlägger vattengenomsläppliga punkter med mellanrum på ca 50 m.

Vägbank fylls antingen i skikt eller som ändtippning. Fyllning i skikt kan också utföras i form av kilfyllning.

Fyllning skiktvis utförs i någorlunda jämntjocka skikt, vilkas tjocklek får vara högst ca 1,0 m. Vid kilfyllning anläggs banken i lutning 1:4 eller mindre i vägens längdriktning. Skiktets tjocklek får vara högst 1,0 m.

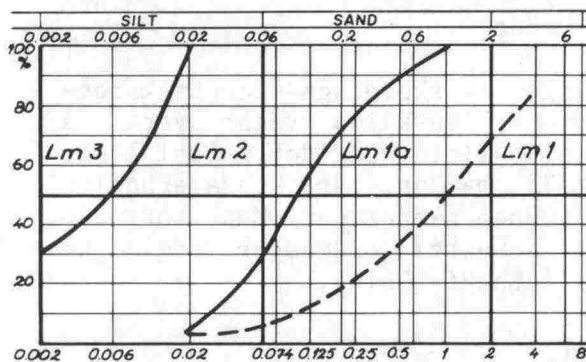
Om bank byggs genom vattendrag, påbörjas fyllning i skikt då bankens höjd överstiger vattenytan så mycket, att banken bär arbetsmaskiner.

MORÄN SOM BANKMATERIAL



- Lm1: Svårigheter uppstår i allmänhet ej vid bankfyllning eller packning
- Lm1a: Behandling och packning av jordarter av denna typ är vid ofördelaktiga förhållanden svårare än av jordarter i grupp Lm 1.
- Lm2: Hög vattenhalt kan medföra svårigheter vid packning eller kan omöjliggöra bankfyllning med materialet som sådant. Bankens stabilitet bör alltid utredas.
- Lm3: Jordarten får användas som bankfyllning i allmänhet endast i tryckbank.

ENSGRADERAD JORD SOM BANKMATERIAL



- Lm1: Svårigheter uppstår i allmänhet ej vid bankfyllning eller packning
- Lm1a: Om mängden sand- eller grusmorän är stor, kan stigande vattenhalt ibland försvåra arbetet
- Lm2: Hög vattenhalt medför ofta svårigheter under byggnadsarbetet. Överhög vattenhalt kan omöjliggöra användning av jordarten som bankfyllning. Konstruktionen bör som regel omedelbart täckas för att förhindra avrinning p g a ytvattenerosion
- Lm3: Dessa jordarter kan användas vid bankfyllning endast under mycket goda förhållanden.

Fig. 21.
Olika jordarter som bankmaterial

Vid ändtippning tippas lassen ovanpå banken, varefter materialet skuffas ner med bandschaktare eller motsvarande. Ändtippning får inte tillämpas i överbyggnadsklasserna 7 ÖS och 7 SR på avsnitt, där bankens höjd mätt från vägytan är mindre än 3,0 m.

Underbyggnadens övre yta formas vågrät på raksträckor. I kurvor ges underbyggnaden en lutning som motsvarar överbyggnadens.

Bredden av underbyggnadens övre yta får inte underskrida den i planen angivna. Av väl grundade skäl kan underbyggnadens övre nivå antingen höjas eller sänkas. Härvid bör man dock försäkra sig om, att man uppnår de längdlutningar, fri-sikter o.s.v. som planeringsanvisningarna /21/ förutsätter och att vägens konstruktion eller dränering inte försämrats. Övergången från den planerade nivån skall vara smidig.

I överbyggnadsklasserna 7 ÖS och 7 SR bör banken packas maskinellt. Packningsresultatet blir bäst i sommarförhållanden. Materialets vattenhalt bör ligga nära det optimala. I överbyggnadsklasserna 8 SR och 9 SR packas banken av transport- och utbredningsmaskinerna under arbetets gång.

Om materialet inte innehåller en stor mängd kohesionsmaterial, sker packningen lämpligen med vibrationsvält. Antalet överfarter bör vara 3 - 4. Ett skikt på ca 0,6 m kan packas på en gång. Ifall gummihjulsvält kommer till användning kan packningsskiktet vara högst 0,5 m. Antalet överfarter är då 8 - 9. För packning av material som innehåller rikligt med kohesionsjord lämpar sig en fårfotsvält. Ett skikt på högst 0,5 m kan packas åt gången. Erforderligt antal överfarter är då 3 - 6. Man bör alltid undvika alltför många överfarter, ty då föreligger fara för att jordlagren åter blir lösa.

5.23 Grävning och fyllning vid urgrävning

Grävning och fyllning vid urgrävning utförs i enlighet med planen. Vid arbetet följs den särskilda arbetsbeskrivningen och väg- och vattenbyggnadsverkets allmänna arbetsbeskrivning /16/.

5.24 Utspetsning

Med hjälp av utspetsning utjämnas skillnader i tjällyftning och bärighet som föranleds av variationer i undergrunden så, att dessa inte förorsakar skador i vägkonstruktionen. Behovet av utspetsning är större på ytbelagda vägar än på grusbelagda vägar p.g.a. risken för att ytbeläggningen söndras.

Utspetsningarna anges i planen, men behovet bör dessutom övervägas i samband med byggandet.

Utspetsning bör övervägas i följande gränspunkter:

- berg och tjälfarlig skärning eller bank
- tjälfarlig skärning och icke-tjälfarlig bank
- trummor
- broar.

Utspetsning utförs i såväl vägens längd- som tvärriktning enligt fig. 23. Beträffande broar ges anvisningar i punkt 5.25. Utspetsningarna fylls med icke-tjälfarligt material. Lämpligast är fukthållande icke-tjälfarlig sand. Utspetsningens djup erhålles ur fig. 22. På vägar i överbyggnadsklasserna 7 ÖS och 7 SOP, som skall ytbeläggas, används för utspetsningsdjup det högre värdet i figuren och på grusbelagda vägar det lägre värdet. Utspetsningens lutning anges i tabell 4.

Tabell 4.

Utspetsningskilens bottenlutning

Överbyggnads- klass	Lutning
7 ÖS	1:15
7 SR, 7 SOP	1:15
8 SR	1:10
9 SR	1:5

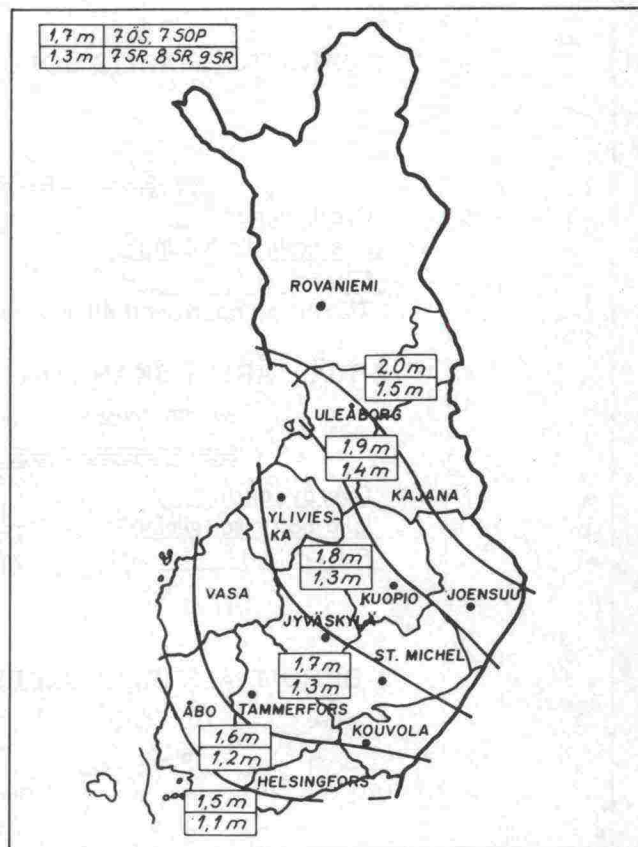


Fig. 22.

Utspetsningskilens djup

5.25 Fyllning mot brostöd

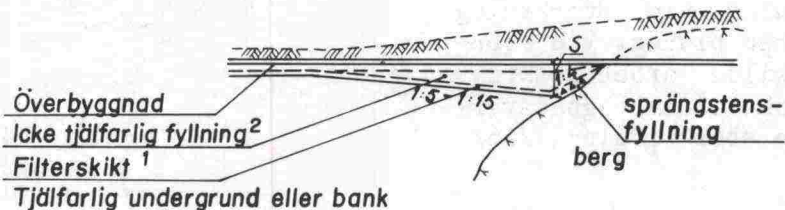
Vid fyllning mot brostöd särskiljes fyllning i samband med broarbetet (= fyllning av grundläggningsgropen) från den egentliga fyllningen mot brostödet (se fig. 24). Fyllning i samband med brobyggnadsarbete utförs enligt punkt 8 (brobyggnadsarbeten).

Fyllningen mot brostödet bör utföras så fort som möjligt efter det att bron blivit färdig eller t.ex. parallellt med brobyggnadsarbetet. Fyllningen kan påbörjas, då betongkonstruktionen har uppnått 80 % av den krävda 28 dygns hållfastheten. Fyllningsarbetet bör utföras omsorgsfullt och försiktigt, så att konstruktionerna inte skadas under arbetet.

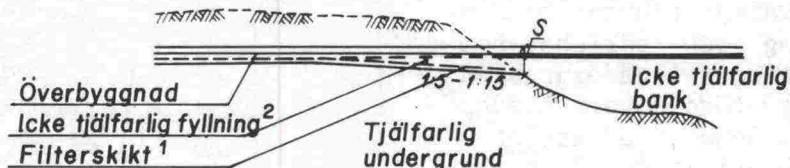
Fyllning bör utföras med grus, kross, krossgrus eller sprängsten. Då grus, kross eller krossgrus används är stenmaterialets största kornstorlek 150 mm. Sprängstenens största kornstorlek är 0,6 m.

Fyllning mot brostöd bör utföras i skikt eller kilformigt. Också fyllning med sprängsten bör utföras skiktvis. Största skiktjocklek är 1,0 m.

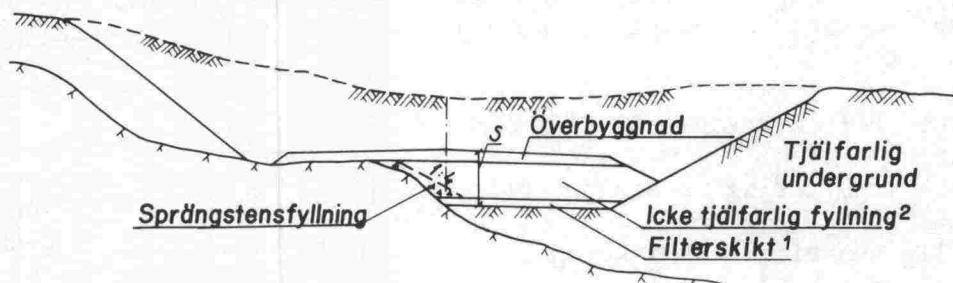
a 1 BERG/TJÄLFARLIG JORDSKÄRNING ELLER BANK



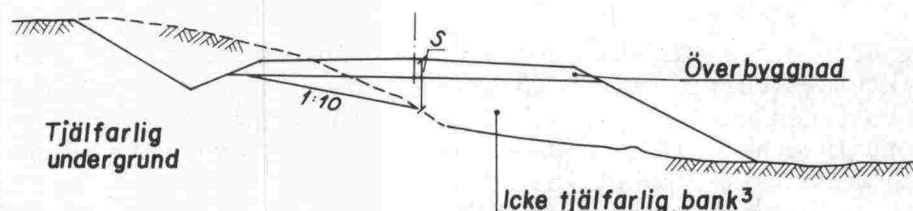
2 TJÄLFARLIG SKÄRNING/ICKE TJÄLFARLIG BANK



1 BERG/TJÄLFARLIG UNDERGRUND



b 2 TJÄLFARLIG SKÄRNING/ICKE TJÄLFARLIG BANK



S=Utspetsningsdjup

1. Filterskikt anlägges om utspetsningsmaterialet är så grovt, att fara föreligger för att det blandas med undergrunden.
2. Lämpligaste utspetsningsmaterial är fuktbevarande icke tjälfarlig sand.
3. I st f icke tjälfarligt bankmaterial bör i första hand material från invidliggande tjälfarlig skärning utnyttjas.

Fig. 23.

Utspetsningskil

a) i vägens längdriktning

b) i vägens tvärriktning

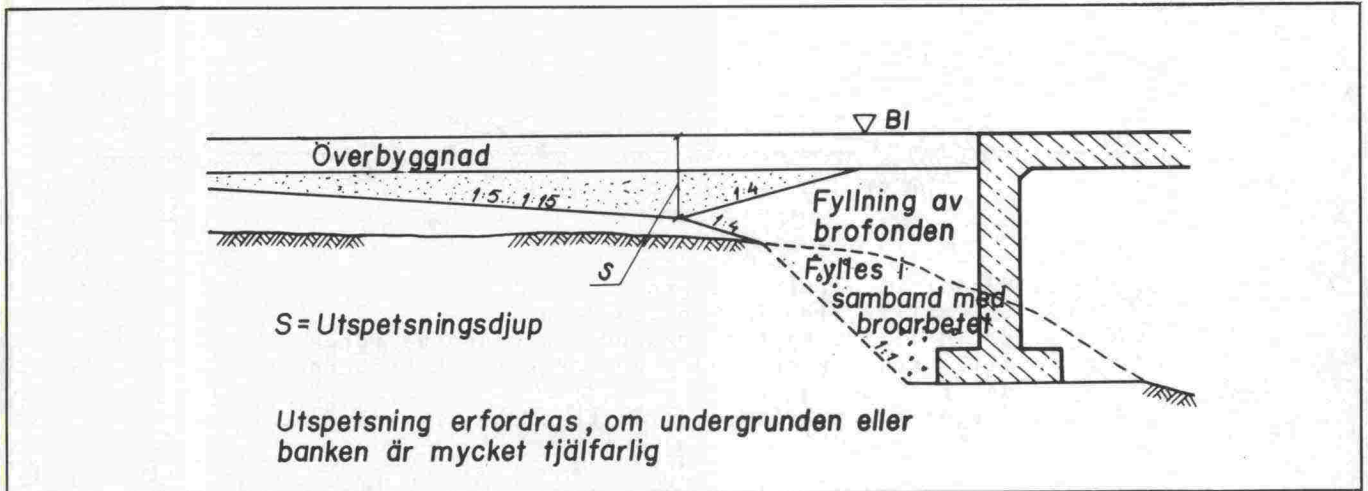


Fig. 24.
Fyllning mot brostöd samt utspetsningskil

Vid fyllning under vatten bör ändtippning tillämpas. Fyllningen utförs med graderat grus eller sprängsten av möjligast grov kvalitet. På grund av risken för att betongkonstruktionerna skadas får dock inte sprängsten användas, om skiktjockleken är över 2,0 m.

Fyllningen bör utföras ungefär samtidigt på bägge sidor om bron.

Utspetsning behövs, om undergrunden eller banken är tjälfarlig. Utspetsning utförs enligt principerna i fig. 24. Utspetsningarna fylls med icke-tjälfarligt material.

5.26 Schaktning, breddning och bankarbeten på befintlig väg

5.261 Schaktning och fyllning på befintlig väg

På befintlig väg utförs schaktning och fyllning för att förbättra balanslinje eller frisiktsförhållanden, bredda väg och för att avlägsna tjälfarliga konstruktionslager.

Schaktning och fyllning på befintlig väg utförs enligt principerna i punkterna 5.21 och 5.22. Schaktning av befintlig väg utförs lämpligast då marken icke är frusen, ty schaktning är både besvärligt och dyrt som vinterarbete.

Schaktning och fyllning av befintlig väg utförs i allmänhet medan vägen

trafikeras. Trafiken bör regleras så, att schaktning och fyllning kan utföras med en gång över vägens hela bredd.

På vägar med två körfält kan man överväga att utföra schaktning och fyllning på halva vägen åt gången. Vid skärning av den andra hälften bör man försäkra sig om att det inte i vägens mitt kvarlämnas gamla massor.

Packningen utförs enligt anvisningarna i punkt 5.22.

Efter schaktning och fyllning får underbyggnadens bredd inte vara smalare än vad som angivits i planen. Beträffande underbyggnadens nivå och formning följs kvalitetskraven i punkt 5.22.

5.262 Breddning av befintlig väg

Vid breddning av befintlig väg bör vägen formas så, att det i övergångspunkterna inte uppstår skadliga skillnader i bärrighet eller tjälfarlighet.

Breddningen utförs enligt denna arbetsbeskrivning, om det inte i planritningarna eller i den särskilda arbetsbeskrivningen förutsätts någon annan arbetsmetod.

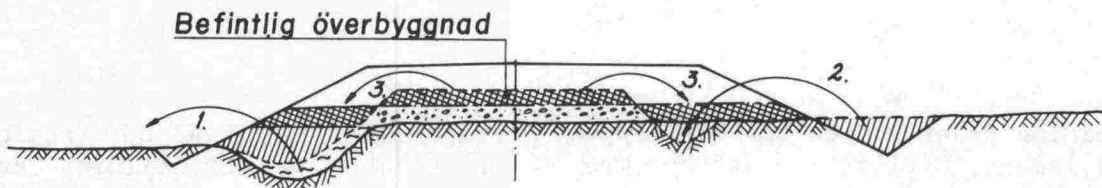
Det är fördelaktigt att bredda vägen åt båda sidor. I kurvor kan man vid behov utföra breddningen enbart inåt.

a



1. Matjord och torv avtages
2. Befintligt dike fylles med jord
3. Befintlig väggkant nedskäres och massorna föres till breddningen (vid behov lägges ett filterskikt under breddningen)
4. Justering av befintlig vägyta till rätt tvärfall

b



1. Matjord och torv avtages
2. Befintligt dike fylles med jord
3. Befintlig väg nedskäres, massorna föres till breddningen, vägytan justeras till rätt tvärfall

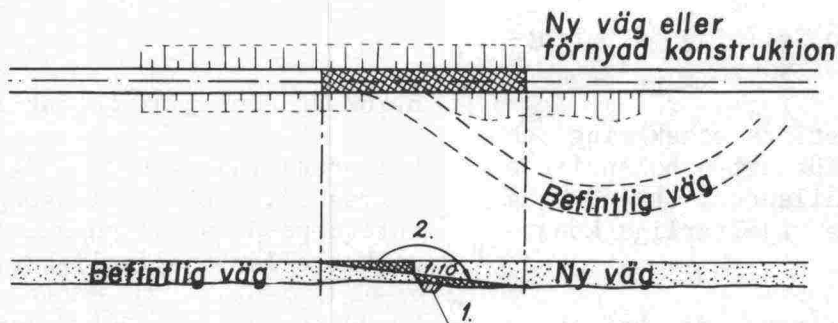
Fig. 25.

Anslutning av ny konstruktion till befintlig konstruktion i vägens tvärriktning

a) befintlig överbyggnad icke tjälfarlig

b) befintlig överbyggnad tjälfarlig

c



1. Diket fylles med jord
2. Befintlig väg nedskäres och massorna flyttas

Fig. 26.

Anslutning av befintlig väg till ny konstruktion

Då den befintliga vägens överbyggnad icke är tjälfarlig och dess bärighet är relativt god, utförs breddningen enligt fig. 25a.

Då den befintliga överbyggnaden är tjälfarlig och dess bärighet är dålig, lönar det sig att bredda den befintliga vägen under hela den nya vägen. Breddningen utföres enligt fig. 25b.

Vid breddning av väg kan röjningsrester-na grävas ned (se punkt 2.221).

Vid breddningen bör den befintliga vägen formas då jorden icke är frusen, eftersom arbetet i annat fall inte kan utföras.

Den befintliga vägen bör formas så att

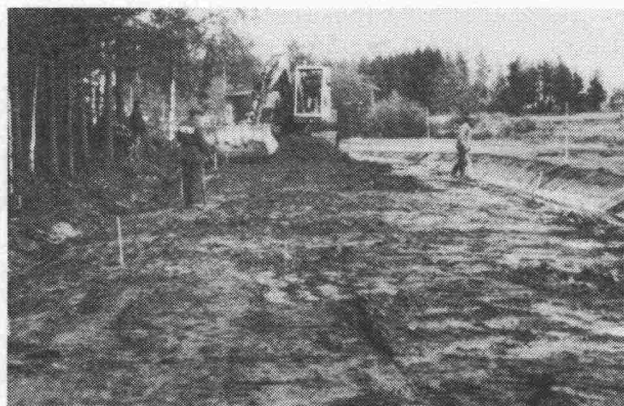


Fig. 27.
Schaktning av vägbotten och sidodiken kan utföras med samma arbetsmaskin

den till sin form och bredd motsvarar planen. Ifall befintliga konstruktionslager schaktas mer än vad som anges i planen, bör de nya konstruktionslagrens dimensionering kontrolleras, så att erforderlig bärighet uppnås.

5.263 Anslutning av befintlig väg till ny vägkonstruktion

Vid förbättring av väg måste den befintliga vägen vid uträtningarna anslutas till den nya konstruktionen. Anslutningsstället bör utspetsas enligt fig. 26, så att det inte uppkommer skadliga skillnader i bärighet eller tjälfarlighet. Ojämnheter i jordgrunden utjämnas med befintligt material från undergrunden.



Fig. 28.
Schaktning av befintlig väg och utbredning med grävmaskin

6. Överbyggnadsarbeten

6.0 Allmänt

Överbyggnaden består av slitlager, bärlager, förstärkningslager och filterskikt. Alla överbyggnadsskikt är inte alltid nödvändiga. På enskilda vägar utförs slitlagret i allmänhet av grus.

Överbyggnadslagren utförs enligt planen. Före överbyggnadsarbetena inleds bör man kontrollera följande

- underbyggnadens bärighetsklass:
ifall klassen avviker från planen, bör konstruktionens dimensionering justeras
- underbyggnadens bredd, nivå och täthet
- konstruktionslagrens materialkvalitet:
ifall material, som uppfyller kvalitetskraven, inte kan frambringas på skäligen villkor bör konstruktionslagrens tjocklek i motsvarande grad ökas.

Överbyggnadslagrens övre nivå kan avvika från den planerade, ifall underbyggnadens balanslinje justerats i enlighet med punkt 5.22.

Justeringar av underbyggnadens nivå samt inverkan av tjällyftning bör alltid beaktas, så att de konstruktionslager som förutsätts i planen uppnås.

Den färdiga överbyggnadens bredd måste i varje punkt uppfylla planens krav. Överbyggnadens tvärfall skall göras enligt planen.

Eventuella skillnader i vägens och underbyggnadens tvärfall utjämnas med hjälp av överbyggnadens understa skikt. Med överbyggnadsskiktets tjocklek avses den minsta förekommande tjockleken i överbyggnadens tvärsektion.

6.1 Överbyggnadsarbeten på ny väg

6.11 Filterskikt (isoleringslager)

Filterskikt erfordras i överbyggnadsklasserna 7 ÖS och 7 SR om undergrundens bärighetsklass är D (jfr vid behov planeringsanvisningarna /21/), E, F och G samt i överbyggnadsklass 8 SR om

bärighetsklassen är R eller P. I moränkonstruktioner ersättes filterskikt med isoleringslager, som förhindrar grundvattnets kapillära stigning i konstruktionslagren.

Filterskikt kan i särskilda fall ersättas med fiberduk. Därvid bör de övriga konstruktionslagrens tjocklek i motsvarande grad ökas, så att erforderlig bärighet uppnås (jfr planeringsanvisningarna /21/ tabell 18).

Anvisningar för filterskiktets och isoleringslagrets gradering ges i fig. 30.

Filterskiktet utbredds i ett skikt. Skiktets tjocklek bör i packat tillstånd uppfylla kraven. Skiktets yta formas i enlighet med vägytans slutliga lutning. I det färdiga skiktets yta får det inte finnas störande ojämnheter, och skiktets tjocklek måste uppfylla kraven i varje punkt. Beträffande skiktets nivå följs anvisningarna i punkt 6.0.

I överbyggnadsklasserna 7 ÖS och 7 SR packas skiktet maskinellt. Skiktet bör jämnas före packningen. Filterskiktet kan också packas tillsammans med bärlager och förstärkningslager. Tjockleken av det skikt, som kan packas på en gång, beror av packningsmetoden. Vid packning följs anvisningarna i punkt 6.15. I överbyggnadsklasserna 8 SR och 9 SR behöver skiktet inte packas maskinellt, eftersom skiktet packas av utbrednings- och transportfordon samt övrig arbetsplatstrafik.

6.12 Förstärknings- och bärlager

Förstärkningslager behövs i överbyggnadsklass 7 ÖS. Lagret kan utföras av grus, kross eller morän. Morän kan dock inte rekommenderas p.g.a. tjälfarlighet. Förstärknings- och bärlager kan också sammanställas, varvid de utförs av bärlagermaterial.

Bärlager erfordras i alla överbyggnadsklasser. Bärlager utförs i grus, kross eller morän. Morän får inte användas som bärlager i överbyggnadsklass 7 ÖS.

Riktgivande gradering för material för förstärknings- och bärlager ges i fig. 29 och 30. Den riktgivande graderingen för de olika materialen är följande:

- Förstärkningslager

Överbyggnadsklass 7 ÖS:

- + naturgrus fig. 29 gradering c1
- + morän fig. 30 gradering d

- Bärlager

Överbyggnadsklass 7 ÖS

- + krossgrus, kross fig. 29 gradering b
- Överbyggnadsklass 7 SR, 8 SR och 9 SR
- + naturgrus fig. 29 gradering c1
- + krossgrus, kross fig. 29 gradering c2
- + morän fig. 30 gradering d

Förstärknings- och bärlager utbredds i ett skikt. Skiktet bör i packat tillstånd uppfylla erforderlig tjocklek.

Skiktet formas till samma tvärfall som vägytan. Skiktet får inte i någon tvärsektion understiga den i planen angivna bredden. Beträffande skiktets nivå följs anvisningarna i punkt 6.0. I det färdiga skiktets yta får inte förekomma störande ojämnheter. Tillåten ojämnheter i bärlagrets yta är i överbyggnadsklasserna 7 ÖS och 7 SR 30 mm på en sträcka om 5 m.

I överbyggnadsklasserna 7 ÖS och 7 SR bör skiktet packas maskinellt. Skiktet bör utjämnas före packningen. Anvisningar beträffande packning ges i punkt 6.15. I överbyggnadsklasserna 8 SR och 9 SR blir skikten packade genom inverkan av utbrednings- och transportfordon samt övrig arbetsplatstrafik.

6.13 Slitlager

I överbyggnadsklass 7 ÖS utförs slitlager av oljegrus, varvid det benämns ytbeläggning. Oljegrusbeläggning utförs enligt väg- och vattenbyggnadsverkets arbetsbeskrivning för ytbeläggningar /8/.

I överbyggnadsklass 7 SR utförs slitlager antingen av grus eller i särskilda

fall (jfr planeringsanvisningarna /21/) med sk. grusvägsytbehandling. Ytbehandling av grusväg utförs enligt väg- och vattenbyggnadsverkets allmänna arbetsbeskrivning /8/.

I överbyggnadsklasserna 8 SR och 9 SR utföres slitlager alltid av grus.

Grusslitlager kan utföras av kross, krossgrus, grus, lergrus eller morän. Materialens gradering anges i fig. 29. Största kornstorlek bör vara 12 - 18 mm. I överbyggnadsklasserna 8 SR och 9 SR kan största kornstorlek dock vara 32 mm.

I den lera som används för slitlager bör olika lerfraktioner utgöra minst 25 %.

Slitlager utförs i allmänhet i ett skikt. Skiktet bör vara av erforderlig tjocklek (i allmänhet 50 mm) och uppfylla i planen angiven sidolutning. Beträffande slitlagrets nivå följes anvisningarna i punkt 6.0.

I det färdiga slitlagrets yta får inte finnas störande ojämnheter. I överbyggnadsklasserna 7 ÖS och 7 SR får ojämnheter i slitlagrets yta vara högst 30 mm på en sträcka om 5 m.

För dammbindning av grusslitlager används i allmänhet kalciumklorid (vägsalt) i enlighet med anvisningarna för underhåll av enskilda vägar /22/.

6.14 Vinterbyggande

Överbyggnadsarbetena kan vid behov utföras på vintern förutom de avslutande arbetena och byggande av slitlager. De avslutande arbetena och byggande av slitlager bör utföras följande sensommar eller höst, så att överbyggnaden hinner packas och sätta sig och eventuella ojämnheter kan justeras.

Då överbyggnadsarbeten utförs vintertid, bör snö och is avlägsnas under konstruktionslagren. Maskinell packning (i överbyggnadsklasserna 7 ÖS och 7 SR) bör utföras innan materialet tillfrysar.

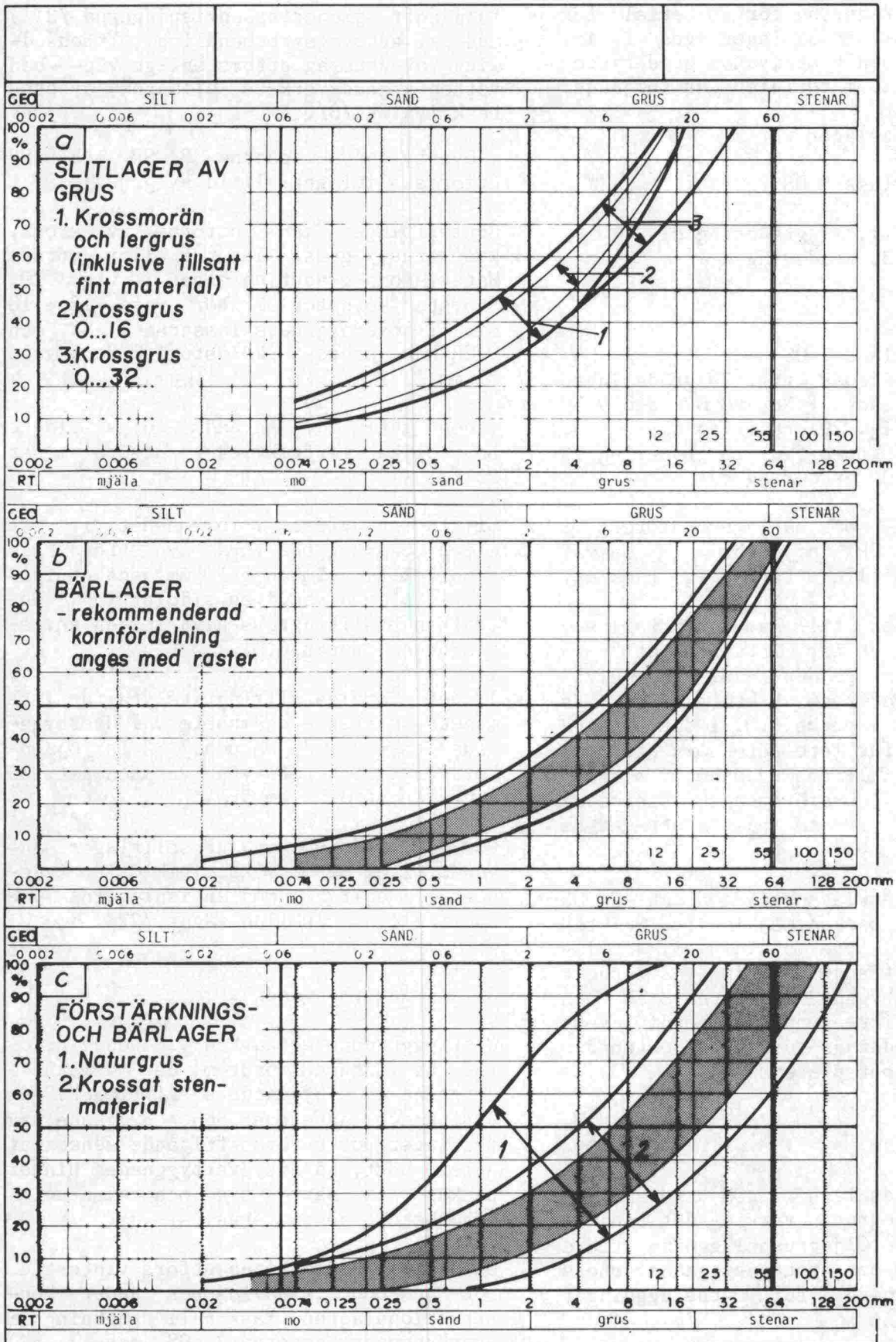


Fig. 29.
Gradering för grusslitlager samt förstärknings- och bärlager

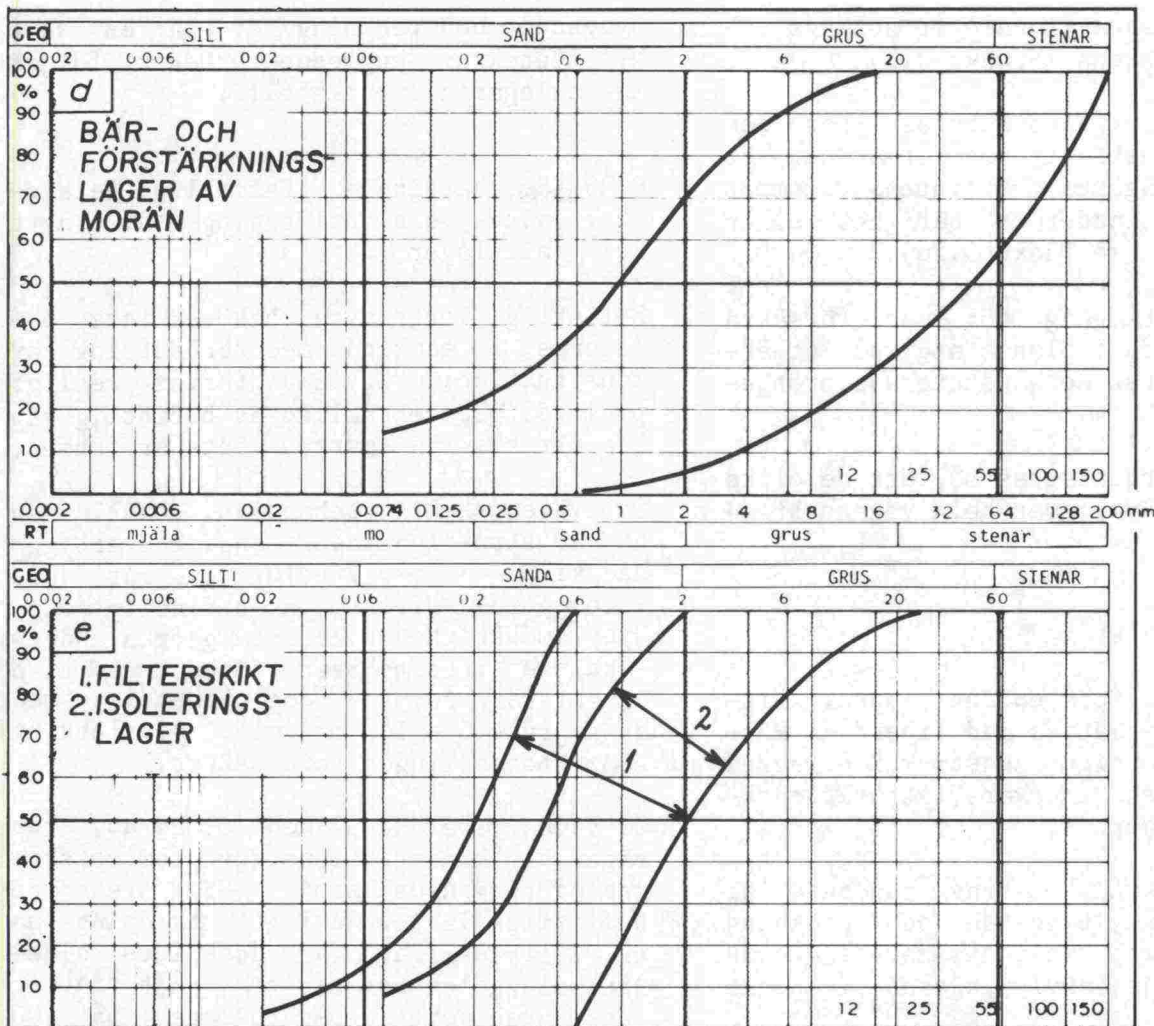


Fig. 30.

Gradering för bär- och förstärkningslager av morän samt filter- och isoleringsskikt

6.15 Byggnad av konstruktionslager

Material för konstruktionslager kan utbredas med bandschaktare eller med fyrhjulsdreven traktor som är utrustad med schaktblad. Ifall konstruktionslager packas med gummihjulsvält, kan utbredning och packning av material för konstruktionslager utföras med vältens schaktblad.

Maskinell packning kan utföras med vibrationsvält, gummihjulsvält eller slätvält. Vibrationsvältens prestationsförmåga är låg och den används bara i speciella fall.

Vid packning med vibrationsvält kan högst ett skikt på 0,6 m packas. Antalet överfarter är 3 - 4. Vid packning med gummihjulsvält kan lagrets tjocklek vara högst 0,5 m. Antalet överfarter är 8 - 10. Slätvält kan i första hand användas för packning av bärlager. Packningsskiktets tjocklek kan vara högst 0,2 m. Antalet överfarter är 5 - 6.

Vid behov bör konstruktionslagren vätas, eftersom materialen packar sig bäst i fuktigt tillstånd.

6.2 Överbyggnadsarbeten på befintlig väg

6.20 Allmänt

Överbyggnadsarbeten på befintlig väg inbegriper förbättring av bärighet samt utförande av helt nya konstruktionslager på ställen, där konstruktionen måste förnyas eller vägen uträtas.

Förbättring av bärighet utförs antingen genom att utöka bärlaget eller genom utökning av både förstärknings- och bärlager. Ett filterskikt behövs, om fara föreligger för att befintliga och nya konstruktionslager uppblandas. Vid förbättring av bärighet är arbetsskedena följande: behandling av grunden, utbredning och utjämning av lager, packning, formning och avslutande arbeten.

Helt nya konstruktionslager anläggs enligt anvisningarna i punkt 6.1.

Då befintlig väg förbättras, bör den befintliga konstruktionen formas så, att det i övergångsstället inte uppkommer skadliga skillnader i bärighet eller tjälfarlighet (se punkt 5.26).

Under arbetets gång bör man försäkra sig om, att de i planen angivna åtgärderna eliminerar de konstaterade problemen.

Arbetet bör organiseras så, att de olika skikten kan göras över hela vägens bredd på en gång.

6.21 Filterskikt

Filterskikt utförs enligt planen. Filterskikt kan ersättas med fiberduk. Härvid bör de övriga konstruktionslagren göras så mycket tjockare, att tillräcklig bärighet uppnås.

Beträffande kvalitetskrav på material för filterskikt, byggande och packning av lager samt kvalitetskrav angående arbetet följs anvisningarna i punkt 6.11.

6.22 Förstärknings- och bärlager

Förstärknings- och bärlager utförs enligt planen.

Beträffande kvalitetskrav på material till förstärknings- och bärlager,



Fig. 31.

En liten bandschaktare har lågt enhetspris och är förmånlig vid utbredning av bank- och lagermaterial i synnerhet om materialet levereras i långsam takt

byggande och packning av lagren samt kvalitetskrav angående arbetet följs anvisningarna i punkt 6.12.

6.23 Bearbetning av befintlig beläggning och utläggning av nytt slitlager

Befintlig lergrusyta behöver inte avlägsnas i samband med förbättring av konstruktion. Vägytan formas enligt punkt 5.26. Behandling av befintlig väg bör utföras då marken inte är frusen.

Om vägen skall ytbehandlas, skall den ha konstruktionslager enligt överbyggnadsklass 7 SR. Ytbeläggning får dock inte göras direkt på befintlig väg, även om bärigheten enligt gjorda undersökningar inte behöver förbättras, utan vägen bör formas och behandlas med krossgrus 0 - 16 mm till den lutning som ytbehandlingen förutsätter.

Om vägen ytbehandlas med oljegrus, bör vägen ha konstruktionslager som motsvarar överbyggnadsklass 7 ÖS. Ävenom de befintliga lagren enligt utredningarna är tillräckliga, får dock inte olje-grusbeläggning göras direkt på befintlig väg, utan ett krossgruslager på 100 mm bör först anläggas.

Vid byggande av nytt slitlager (olje-grus, ytbehandling eller grusskikt) följs anvisningarna i punkt 6.13.

6.24 Vinterbyggande

Vid vinterbyggande följs anvisningarna i punkt 6.14.

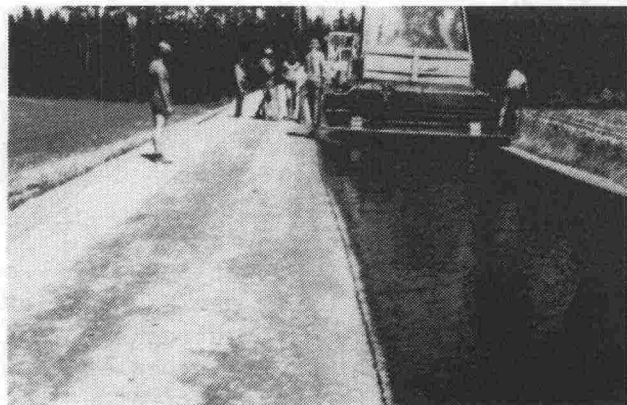


Fig. 32.

Ytbehandling av grusväg. Stenmaterial utbreds ovanpå bindmedlet från backande lastbil

7. Utrustning, anordningar och avslutande arbeten

7.1 Räcken och kantpålar

Räcken och kantpålar anläggs enligt planen. Behov av räcken och deras placering bör dock granskas i samband med arbetet. Erforderliga ändringar i planen görs i enlighet med principerna i planeringsanvisningarna /21/.

Räcken görs av trä eller stål. Stålräcke utföres enligt fig. 33 och 34. Träräcke utföres enligt fig. 35.

Då vägräcke ansluter sig till broräcke, bör stolpavståndet vara 2 m på en sträcka om 6 m såväl före som efter bron.

Kantpåle utföres enligt fig. 36 antingen av tryckimpregnerat sågvirke 75 x 75 mm eller av det rundträ med diametern 70 - 80 mm, som uppstår vid fanertillverkning.

Räcken kan helt och hållet byggas för hand, varvid gropar för stolpar gräves med spade och stolpar och navföljare monteras manuellt. Alternativt kan stolpgroparna grävas med traktorgrävmaskin med liten skopa (täckdikesskopa). För montering av stålstolpar har man dessutom utvecklat pålningsmaskiner, som slår in stolpen i marken.

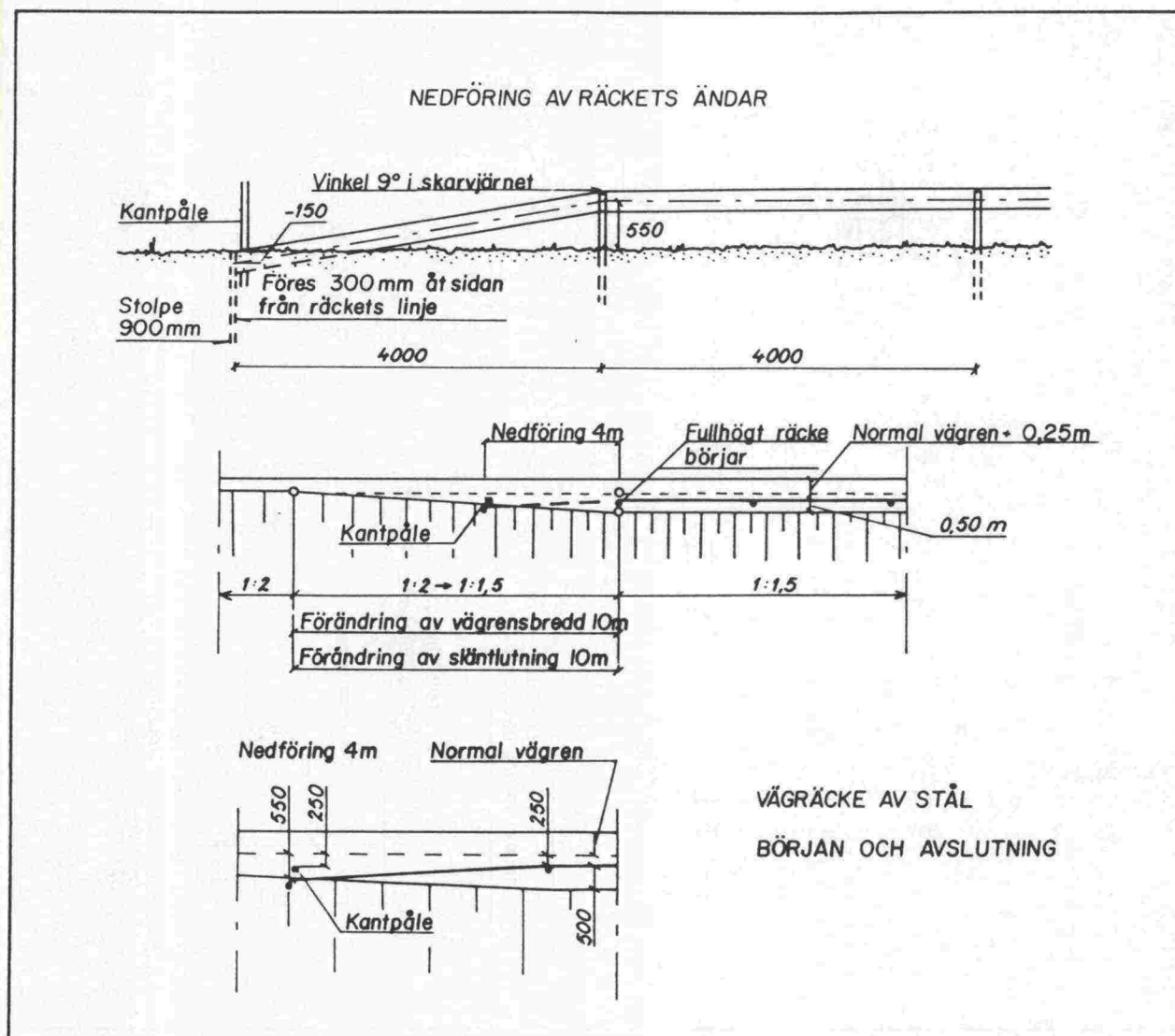
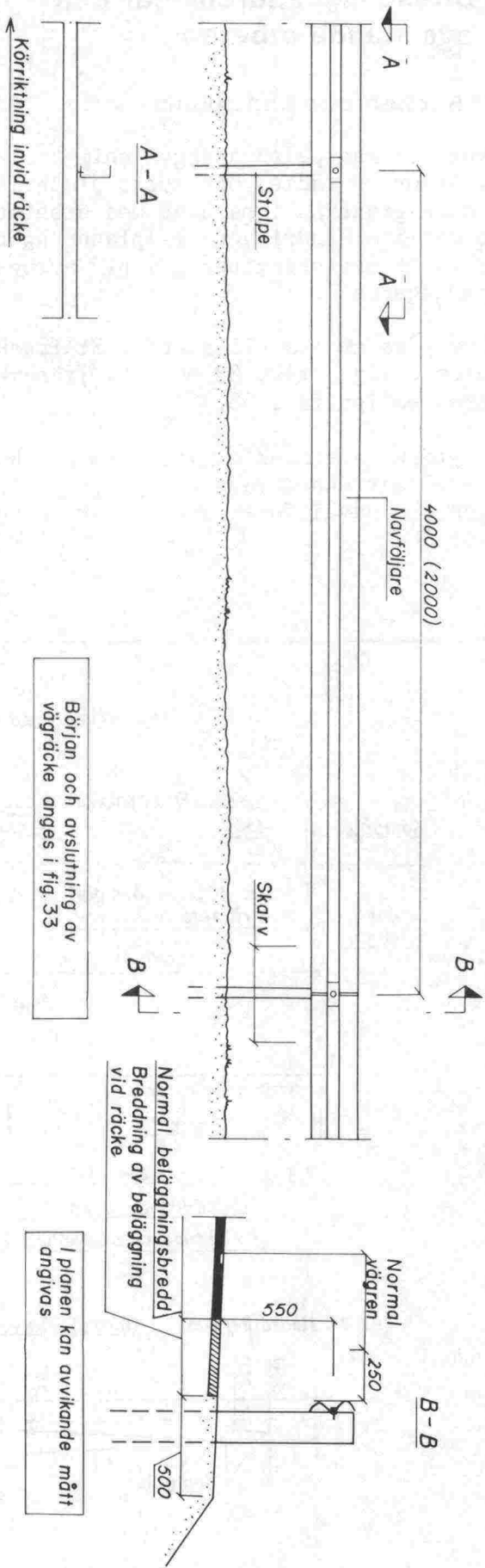
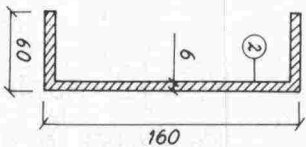
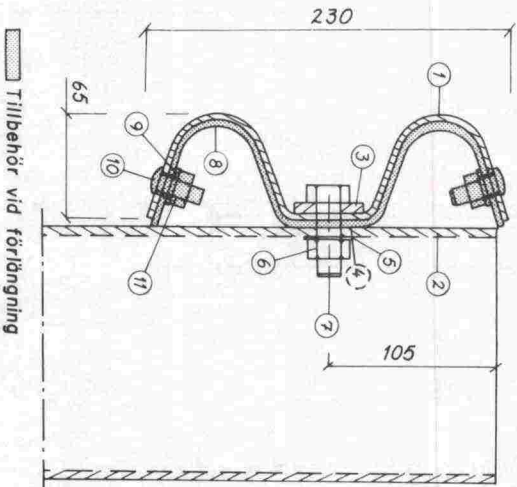


Fig. 33.



TILLBEHÖR	
Navföljare	1 230/4 ¹ L=8000 eller 12000
Stolpe	2 U-60/160/60×6 L=1800 ²
Delar	3 Mellanplatta 45×120×6 (1 st/fästning)
	4 Bricka 50×50×4 (0...3 st/fästning) ³
	5 Bricka 18 (1 st/fästning)
	6 Sexkantsmutter M16 (1 st/fästning)
	7 Sexkantskruv M16 50 (1 st/fästning)
	8 Skarvjärn 226/4 ¹ L=470 (1 st/skarv)
	9 Bricka 14 (8 st/skarv)
	10 Låsskruv M12×30 (8 st/skarv)
	11 Sexkantsmutter M12
MATERIAL (Fe 37B)	
Ytbehandling (varmförzinkning)	- Navföljare Znk 420 (60 µm)
	- Stolpe Znk 500 (70 µm)
	- Tillbehör Znk 375 (55 µm)



VÄGRÄCKE AV STÅL

¹/ På brogr, motorleder och särskilt angivna ställen består navföljaren av del (B) 232/5 och skarvjärnet av del (B) 226/5
²/ Om arbetsbeskrivningen så anger är del (B) L=2200

³/ I fästning, som icke utgör skarv, ersätts del (B) med 1...2 st delar (4) och del (B) med 2...3 st delar (4), så att räcket blir rätlinjigt

Fig. 34.

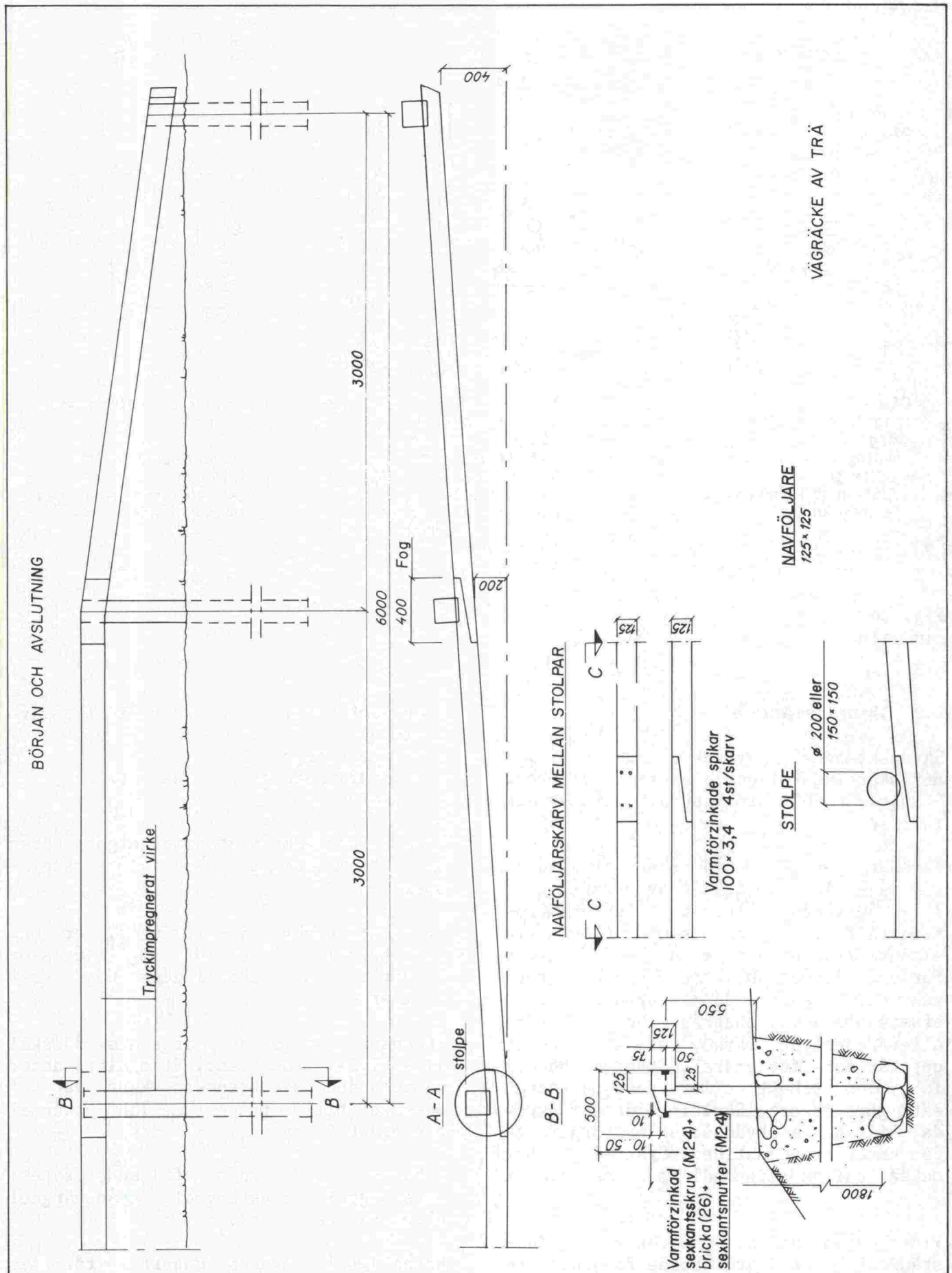


Fig. 35.

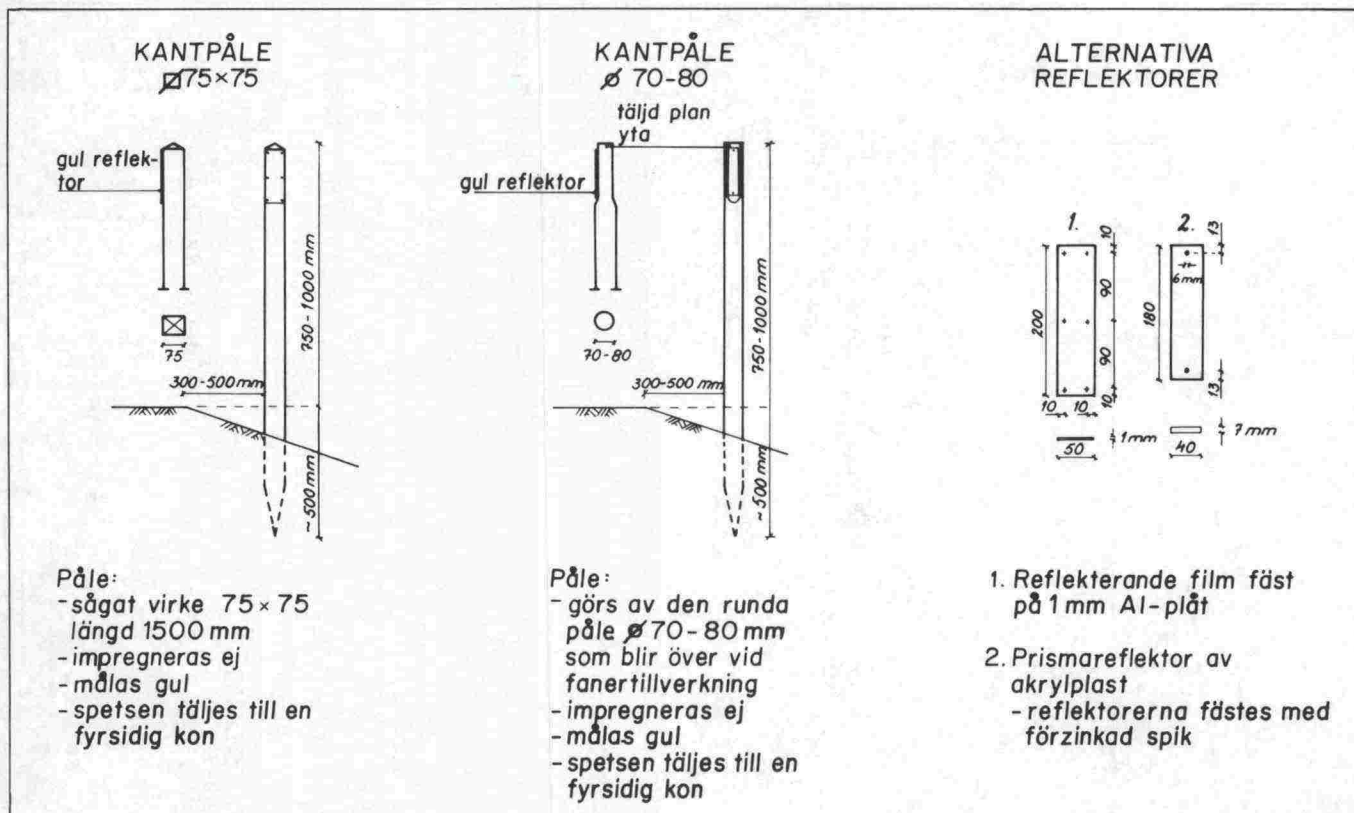


Fig. 36.
Kantpåle

7.2 Skyddsstängsel

Skyddsstängsel används i huvudsak vid bergskärningar och andra branter. Stängslet skall förhindra människor att falla ned.

Användningen av skyddsstängsel grundar sig på § 11 i kapitel 44 av strafflagen. I ifrågavarande lagrum stipuleras bötesstraff för "den, som å eller vid sådant ställe, der menniskor vanligen färdas, lemnar källare, brunn, grop, vak eller annan sådan öppning eller afsats obetäckt, ohägnad eller utan vård eller tjenligt märke, så att deraf uppstår fara för andra". Stängsel behövs icke, om schakt eller brant på annat sätt görs säkert. Skyldigheten att skrida till dessa skyddsåtgärder börjar redan under byggnadstiden. Stängslena bör också kontinuerligt hållas i skick.

Vid bestämning av behovet av skyddsstängsel beaktas åtminstone följande tre omständigheter:

- antalet människor som rör sig i omgivningen
- brantens höjd
- den omgivande terrängens form och täckning.

Behovet av skyddsstängsel avgörs från fall till fall på basen av terränginspektion.

Stängsel behövs i allmänhet, om det så gott som dagligen rör sig människor på området och skärningens höjd är 4 m eller mer.

Stängsel byggs av arbetarskyddsskäl minst 1,5 m från brant. Stängslets ändar vändes dock mot brantens kant så att passage till området mellan stängsel och brant försvåras.

Stängsel kan vara av följande typer: nätstängsel, trästängsel, trådstängsel eller vajerstängsel.

Nätstängsel används enbart i tätorter på sådana platser som är utsatta för skadegörelse. På övriga platser används i fig. 37 angivna stängseltyper. Stängsel bör vara minst 1 m högt.

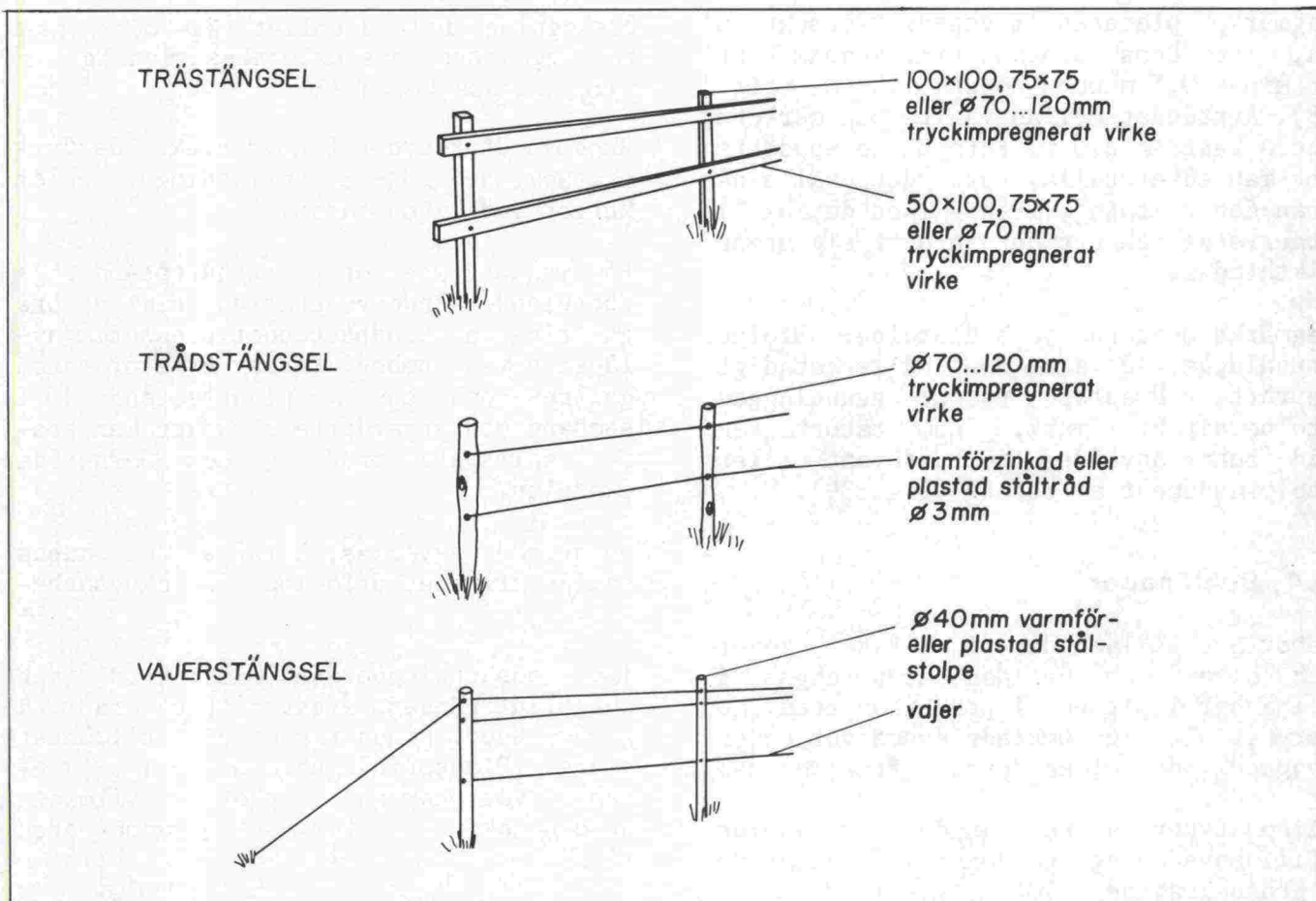


Fig. 37.
Exempel på enkla typer av stängsel

7.3 Vägmarken

Enligt vägtrafiklagen (VTL 267/81) och -förordningen (VTF 182/82) bör på enskilda vägar förutom på sk. ägovägar användas vägmärken, som uppfyller vägtrafikförordningen. I trafikministeriets beslut angående trafikanordningar (TrafMB 203/82) ges noggrannare direktiv om märkenas dimensionering och placering. Enligt beslutets § 5 får vid reglering av trafik användas endast sådana märken, anordningar och vägmärken, som uppfyller väg- och vattenbyggnadsstyrelsens krav på färg, konstruktion och dimension.

Trafikmärkena görs i huvudsak av faner med färgad bottenfilm. Trafikmärkena bör vara av reflexionsklass 2.

Anvisningar angående uppsättning av trafikmärken ges i planeringsanvisningarna /21/.

Trafikmärken uppsätts i enlighet med planen.

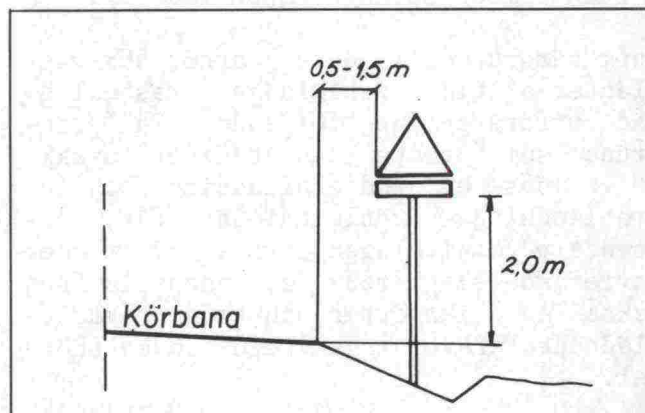


Fig. 38.
Placering av vägmärke i vägens tvärsektion

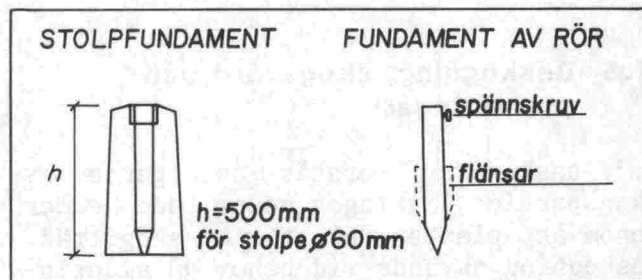


Fig. 39.
Stolpfundament

Vägmärke placeras i vägens tvärsektion så, att dess avstånd till vägens kant är minst 0,5 m och högst 1,5 m (fig. 38). Avståndet mellan vägyta och märkets undre kant är 2,0 m. Före märke uppsätts bör man säkerställa, att det väl syns från den riktning, från vilken det skall observeras och att det inte i sig utgör sikthinder.

Vägmärke monteras på stål Stolpe grundläggs så att den hålls stadigt upprätt. Utanför tätort grundläggs stolpe direkt i mark. Inom tätort kan vid behov användas rörfundament eller stolpfundament av betong (fig. 39).

7.4 Beklädnader

Behov av beklädnader i slänter, koner och diken och beklädnadstyp anges i allmänhet i planen. I praktiken framträder det slutliga beklädnadsbehovet under byggnadstiden eller först efter denna.

Olika typer av beklädnader som kommer till användning på enskilda vägar är

- gräsbeklädnad
- torvmurning och torvbeklädning
- grus- eller makadambeklädning
- sten- eller sprängstensbeklädning.

Inom tätort och i dess närhet bör vägslänter alltid gräsbekläddas. Gräsbeklädnad utförs enligt följande: På jordgrund, som formats och utjämnats maskinellt, sås en gödselblandning och en fröblandning. Fröblandningen får, beroende på omgivningen, vara av mycket varierande slag och kan innehålla frön också av olika örter och träd. Gräsbeklädnaden kräver ingen regelbunden skötsel.

Övriga beklädnader utförs enligt arbetsbeskrivningen för allmänna vägar /16/.

7.5 Beskogning, skogsvård och planteringar

Med beskogning förstås anläggande av skogspartier antingen genom sådd eller genom att plantera plantor av skogsträd. Beskogning används vid behov då sidotippar och sidotag uppsnyggas.

Beskogning utförs enligt väg- och vattenbyggnadsverkets arbetsbeskrivning för vägbyggnadsarbeten /16/.

Skogsvårdsåtgärder behövs t.ex. då fri-siktsområden röjs i anslutningar eller kurvor med liten radie.

På områden med stort trädbestånd röjs förfulande undervegetation samt utförs gallring av trädbeståndet. Dessutom avlägsnas vid behov torra kvistar samt gallras och röjs i plantbeståndet. I samband med åtgärderna försöker man spara sällsynta trädslag och särskilda exemplar.

Gagnvirke avverkas, kvistas och kapas enligt allmänna principer för skogsarbeten.

Inom bosättningsområden måste träd- och buskplanteringar eventuellt utföras på gårdsplaner. Plantorna är då i allmänhet stora. Plantering utförs enligt väg- och vattenbyggnadsverkets allmänna arbetsbeskrivning för vägbyggnadsarbeten /16/.

7.6 Miljövård och uppsnygning

Man bör sträva till att bevara konstruktioner utanför vägområdet, växtlighet ävensom ursprunglig landskapsbild i den under byggnad eller förbättring varande vägens omgivning.

Röjningsavfall, träd, stubbar, stenar och ytjord, som samlas i samband med röjning av vägområde bör föras till särskilda sidotippar. De får inte skuffas ihop i högar bakom sidodiket.

Sidotippar bör förläggas så, att de inte förfular landskapet. Till sidotippar lämpar sig gamla grusgropar, grus-tag, landskapsförfulande sänkor o.s.v.

Sidotagens och sidotipparnas slänter bör utjämnas och områdena också i övrigt uppsnyggas efter arbetet vid en tid då marken icke är frusen. Vid uppsnygning av sidotag bör de anvisningar, som ges i de särskilda planerna över sidotag beaktas. Då stubbar och andra röjningsrester tippas, bör området täckas med ett 0,3 meter tjockt jordlager.

I samband med de avslutande arbetena bör skärnings- och bankslänter samt vägsälnter uppstädas och färdigställas så, att slänterna är så flacka och jämna som möjligt och att det inte i slänterna förekommer överstora stenar, stubbar eller annat landskapsförfulande material (byggnadsrester). För att

förbättra landskapsbilden är det lämpligt att avrunda krönet mellan skärningsslänt och markyta.

Vid rivnings-, flyttnings- och grävningsarbeten bör man dessutom beakta de begränsningar, som ges i lagen om naturskydd (71/23) och lagen om fornminnen (295/63).



Fig. 40.
Uppresning av vägmärke



Fig. 41.
Vägsälnt som utjämnats och färdigställt med material från sidodike

8. Brobyggnadsarbeten

Vid brobyggnadsarbeten bör väg- och vattenbyggnadsverkets allmänna arbetsbeskrivning (SYT) /13/ angående brobyggnadsarbeten med följande undantag följande:

- Fyllning mot brostöd, som behandlas i punkt 2.21 i SYT 3300, Jordkonstruktioner och fyllningsarbeten, utförs enligt anvisningarna i punkt 5.21 av dessa byggnadsanvisningar.
- Beträffande punkt 2 i SYT 3400, Pålningsarbeten, kan vid små broar också användas Finska Betongindustrins Centralorganisations normala armerade betongpålar och också pålningsklass 3 enligt LPO-79 /5/, om inte annat anges i planen.
- Träräcken kan användas i avvikelser från punkt 9 i SYT 3900, Lockets ytkonstruktion, anordningar och utrustning, om bron är mindre och svagt trafikerad och vägen inte senare möjligtvis ombildas till bygdeväg. Vir-

ket bör uppfylla punkt 2 i SYT 3700, Träkonstruktioner och skarvarna utföres enligt anvisningarna i punkt 3.5.

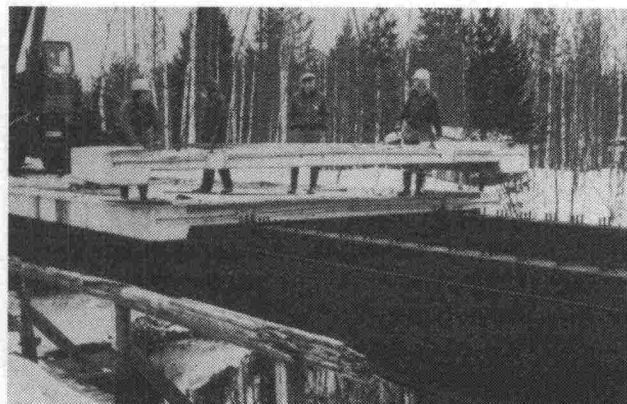


Fig. 42.
Montering av brolockselement

Litteraturförteckning

- /1/ Asetus valtion rakennustöiden teettämisestä urakoitsijoilla (385/61) siihen tehdyin muutoksien (860/74, 424/80 ja 168/83), Helsinki 1983
- /2/ Betoniputkinormit 1982, Espoo 1982, Suomen Kunnallisteknillinen Yhdistys, julkaisu n:o 1
- /3/ Laadunvalvontaohjeet, alusrakenne ja päällysrakenteen sitomattomat kerrokset, Helsinki 1980, Tie- ja vesirakennushallitus, TVH 732816
- /4/ Liikenneministeriön päätös 186/83 valtion rakennustöiden teettämisestä urakoitsijoille annetun asetuksen soveltamisesta, Helsinki 1983
- /5/ Löyntityppäilyohjeet (LPO-79), Helsinki 1979, Suomen Geoteknillinen Yhdistys ry
- /6/ Maahan ja veteen asennettavat kestämuoviputket, Asennusohjeet, Mänttä 1984, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto, RIL 77 - 1984
- /7/ Maarakennusalan tutkimus- ja suunnitteluohjeita osa II, Tie- ja vesirakennushallitus, TVH 732002
- /8/ Päällystystöiden työselitys 19..., Tie- ja vesirakennushallitus, TVH 742802
- /9/ Päällystystöiden valvontaohjeet 19..., Tie- ja vesirakennushallitus, TVH 742815
- /10/ Rakennuttamisohje, Helsinki 1984, Tie- ja vesirakennushallitus, TVH 731599
- /11/ Sillan kelpoisuuskirja, Tie- ja vesirakennushallitus, TVH 732231
- /12/ Sillanrakennustöiden valvontaohjeet, Tie- ja vesirakennushallitus
 - SVO 3000: Yleisiä ohjeita TVH 732224
 - SVO 3100-3300: Alustavat- ja maanrakennustyöt TVH 732225
 - SVO 3400: Paalutustyöt TVH 732232
 - SVO 3500: Paikalla valetut betonirakenteet TVH 732226
 - SVO 3600: Betonielementtirakenteet TVH 732208
 - SVO 3700: Puurakenteet TVH 732227
 - SVO 3800: Teräsrakenteet TVH 732228
 - SVO 3900: Kannen pintarakenteet, varusteet ja laitteet TVH 732229
- /13/ Sillanrakennustöiden yleiset työselitykset, Tie- ja vesirakennushallitus
 - SYT 78 TVH 732465
 - SYT 3100-3300: Alustavat- ja maanrakennustyöt TVH 732209
 - SYT 3400: Paalutustyöt TVH 732230
 - SYT 3500: Paikalla valetut betonirakenteet TVH 732215
 - SYT 3600: Betonielementtirakenteet TVH 732207
 - SYT 3800: Teräsrakenteet TVH 732211
 - SYT 3900: Kannen pintarakenteet, varusteet ja laitteet TVH 732216
- /14/ Tavoite budjetointi, Tienrakennushankkeen työsuunnittelu, Helsinki 1979, Tie- ja vesirakennushallitus, TVH 732887

- /15/ Teiden suunnittelu, tie- ja vesirakennuslaitoksen ohjeet, kansiot A - D, Tie- ja vesirakennushallitus, Helsinki
- /16/ Tienrakennustöiden yleiset työselitykset, Tie- ja vesirakennushallitus
- | | | |
|--|-----------|------------|
| - Yhteiset työt | 1100-9200 | TVH 732454 |
| - Alustavat työt | 1100 | TVH 732455 |
| - Vahvistustyöt | 1200 | TVH 732456 |
| - Ojitus- ja putkitustyöt | 1300 | TVH 732457 |
| - Kallion leikkaus- ja pengerrystyöt | 1400 | TVH 732458 |
| - Maan leikkaus- ja pengerrystyöt | 1500 | TVH 732459 |
| - Sitomattomat päällysrakennekerrokset | 1600 | TVH 732460 |
| - Varusteet, laitteet ja viimeistelytyöt sekä liikenteen hoito | 1800 | TVH 732461 |
- /17/ Tienrakennusurakan valvonta, Helsinki, Tie- ja vesirakennushallitus, TVH 732718
- /18/ Tien tekemisen työnsuunnittelutiedot, osa 1, TVH 732950
- /19/ Tien tekemisen työnsuunnittelutiedot, osa 2, TVH 732951
- /20/ Vuokrakoneiden hankintamenettely, Helsinki 1985, Suomen Kaupunkiliitto, Suomen Kunnallisliitto, Finlands Svenska kommunförbund, Suomen Maarakentajain Keskusliitto, Koneurakoitsijain Liitto, Kuljetuskeskuksen Liitto, Suomen Kaupunkiliitto julkaisu B 200, Suomen Kunnallisliitto julkaisu n:o 26.
- /21/ Yksityiset tiet, osa I Suunnitteluohjeet, Helsinki 1984, Tie- ja vesirakennushallitus, TVH 722504
- /22/ Enskilda vägar, del III Underhållsanvisningar, Helsingfors 1985, Väg- och vattenbyggnadsstyrelsen, TVH 723845

Finlands svenska kommunförbund
PB 968, 00101 Helsingfors
Tel. (90) 131 125
ISBN: 951-46-7337-9 (Väg- och vattenbyggnadsstyrelsen)

Multiprint, Helsingfors 1987